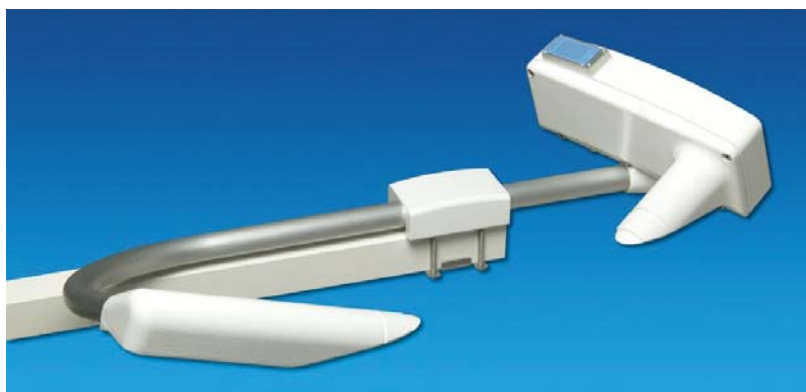


VAISALA

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Датчик текущей погоды PWD12



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48,
Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,
Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12
Единый адрес: vsa@nt-rt.ru
www.vaisala.nt-rt.ru

Содержание

ГЛАВА 1	
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
О настоящем руководстве	9
Содержание настоящего руководства	9
Версия документа	10
Вспомогательные руководства	10
Отзывы	10
Информация о мерах безопасности	11
Общие положения по безопасности	11
Требования безопасности при работе с изделием	11
Защита от электростатических разрядов (ЭСР).....	13
Товарные знаки	14
Лицензионное соглашение	14
Гарантия	14
ГЛАВА 2	
ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ	15
Вводные сведения о датчике текущей погоды Vaisala PWD12	15
Структура аппаратного обеспечения	16
Использование PWD12	17
Номенклатура продукта	18
ГЛАВА 3	
ОПИСАНИЕ РАБОТЫ	19
Оптические измерения	21
Оптическая схема.....	21
Модуль передатчика PWT11	21
Оптический приемник.....	22
Дополнительные измерения	22
Датчик дождя Vaisala RAINCAP® Rain Sensor.....	23
Датчик яркости фона PWL111 (дополнительно)	24
Команда BLSC	24
Непрерывный режим	24
Режим переключения день/ночь.....	25
Отключение PWL111	25
Команда BLCAL	25
Датчик температуры.....	26
Описание алгоритма	26
Видимость	26
Обнаружение осадков.....	26
Интенсивность осадков.....	27
Накопление осадков.....	28
Текущая погода	28

Типы осадков	28
Жидкие осадки	29
Замороженные осадки	30
Смешанные осадки	30
Тип осадков неизвестен	30
Типы видимости	31
Коды тумана	31
Классы погоды	32
Коды погоды	32
Применение	33
Внутренний мониторинг	33
Встроенная система самотестирования	33
Контроль памяти	34
Мониторинг сигнала	35
Мониторинг аппаратной части	35
Мониторинг загрязнений	35
ГЛАВА 4	
УСТАНОВКА	37
Выбор места установки	37
Заземление и защита от молний	39
Заземление оборудования	39
Внутреннее заземление PWD12	40
Заземление удаленных блоков и коммуникационного кабеля	40
Процедура установки	40
Инструкции по распаковке	40
Распаковка	40
Хранение	41
Крепление	41
Подключение	42
Подключение кабелей	42
Разводка основных проводов	43
Источник питания для PWD12	45
Внутренние нагреватели без PWL111 (по умолчанию)	46
Внутренние нагреватели с PWL111 (дополнительно)	46
Нагреватели колпака PWH111	46
Возможности связи	47
Коммуникационные параметры последовательного интерфейса	47
Последовательная передача в формате RS-232	47
Последовательная многоточечная передача через RS-485	48
Подключение сервисного терминала	48
Схемы управления реле	48
Команда RELAY	51
Первоначальные настройки	52
Параметры погоды	53
Проверка	54

ПОРЯДОК РАБОТЫ	55
Начало работы	55
Рабочие инструкции	56
Вход в командный режим и выход из него.....	57
OPEN.....	57
CLOSE.....	57
Типы сообщений.....	58
Сообщение 0.....	59
Сообщение 1.....	59
Сообщение 2.....	60
Сообщение 3.....	60
Сообщение 4.....	60
Сообщения 5 и 6.....	60
Сообщение 7.....	61
Автоматическая передача сообщений.....	61
Опрос сообщений.....	62
Суммарные осадки	64
Список команд	65
Набор команд PWD12	65
HELP.....	65
MES	66
AMES.....	66
Команды, относящиеся к погодным условиям.....	66
WPAR	67
WSET.....	67
CLRS.....	70
Команды настройки системы.....	70
PAR.....	70
CONF	71
Нагреватели колпака	75
BAUD	75
Аналоговый выход.....	76
Режимы аналогового выхода	77
Режим 0.....	78
Режим 1.....	78
Режим 2.....	78
Режим 3.....	79
Режим 4.....	79
Калибровка аналогового выхода	80
Команды техобслуживания	81
STA	82
CAL	83
CLEAN	84
ZERO	84
CHEC.....	85
DRY ON и WET	85
DRY ON.....	85
WET	86
HEAT.....	86
Прочие команды	87
TIME.....	87
DATE.....	87
RESET	87
VER.....	88

ГЛАВА 6

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	89
Периодическое техобслуживание	89
Очистка	90
Очистка объективов и колпаков	90
Очистка датчика RAINCAP®	91
Калибровка	91
Калибровка видимости.....	92
Процедура проверки калибровки	92
Процедура калибровки.....	94
Снятие и замена	94
Снятие и замена оптических блоков.....	95
Снятие передатчика PWT11	95
Извлечение PWC12.....	97
Замена датчика RAINCAP®	97

ГЛАВА 7

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	99
Распространенные проблемы	99
Сообщение, содержащее предупреждение или тревогу.....	99
Сообщения отсутствуют	100
Сообщение существует, но значение видимости отсутствует.....	101
Постоянно слишком хорошее значение видимости	101
Слишком низкое значение видимости.....	102
Прибор PWD12 сообщает об осадках, когда на самом деле их нет.	102
Прибор PWD12 сообщает о замороженных осадках, когда на самом деле идет дождь.	103
Поиск и устранение электрических неисправностей прибора PWD12	104
Центры обслуживания Vaisala	106
Техническая поддержка	106

ГЛАВА 8

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	107
Спецификации.....	107
Механические характеристики	107
Электрические характеристики	108
Оптические характеристики.....	109
Характеристики измерения видимости.....	109
Спецификации датчика погоды	110
Условия окружающей среды	110

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО МОНИТОРИНГА	111
---------------------------------------------------	------------

ПРИЛОЖЕНИЕ В

КОНТАКТЫ РАЗЪЕМОВ И ПЕРЕМЫЧЕК PWC12	117
--------------------------------------------------	------------

ПРИЛОЖЕНИЕ С

ТАБЛИЦА КОДОВ NWS И WMO	121
УКАЗАТЕЛЬ.....	123

Список иллюстраций

Рис. 1	Датчик текущей погоды PWD12	16
Рис. 2	Блок-схема PWD12.....	20
Рис. 3	Оптическая система PWD12.....	21
Рис. 4	Блок-схема® RAINCAP	23
Рис. 5	Блок-схема датчика PWD111	25
Рис. 6	Принцип определения типа осадков	29
Рис. 7	Светодиодные индикаторы на плате PWC12	34
Рис. 8	Рекомендуемое расположение PWD12. Альтернативные способы закрепления датчика (А или Б).	38
Рис. 9	Установка PWD12 на кронштейне	41
Рис. 10	Установка подсистемы на мачту с помощью зажимов Vaisala.....	42
Рис. 11	Проверка разъема	43
Рис. 12	Принцип прокладки кабелей.....	45
Рис. 13	Кабель для технического обслуживания.....	45
Рис. 14	Подключение реле: питание от PWD12	50
Рис. 15	Подключение реле: питание реле от внешнего источника.....	51
Рис. 16	Иллюстрация содержимого сообщений 0, 1 и 2	58
Рис. 17	Подсоединение аналогового токового выхода	76
Рис. 18	Подсоединение аналогового токового выхода (внешний источник тока).....	77
Рис. 19	Установка матовых стеклянных пластин.....	93
Рис. 20	Извлечение PWT11	96
Рис. 21	Удаление винтов корпуса (1).....	97
Рис. 22	Снятие платы PWC12	97
Рис. 23	Снятие датчика дождя	98
Рис. 24	Расположение переключателей и разъемов на плате процессора/приемника прибора PWC12	119

Список таблиц

Таблица 1	Пересмотры руководства.....	10
Таблица 2	Вспомогательные руководства.....	10
Таблица 3	Таблица моделей и рабочих характеристик датчика PWD	15
Таблица 4	Номенклатура датчика текущей погоды Vaisala PWD12.....	18
Таблица 5	Номенклатура возможностей семейства датчиков текущей погоды Vaisala PWD	18
Таблица 6	Коды WMO SYNOP	31
Таблица 7	Разводка розетки по умолчанию	43
Таблица 8	Логика срабатывания схем управления реле 1 и 2	49
Таблица 9	Логика срабатывания схем управления реле 1, 2 и 3	49
Таблица 10	Коммуникационные параметры, установленные по умолчанию.....	52
Таблица 11	Команды для изменения параметров, установленных по умолчанию	53
Таблица 12	Команды для отображения и изменения параметров.....	53
Таблица 13	Первоначальные настройки и соответствующие команды	56
Таблица 14	Команды для операций планового технического обслуживания.....	56
Таблица 15	Набор команд	65
Таблица 16	Тексты, относящиеся к аппаратным ошибкам	82
Таблица 17	Предупреждения.....	83
Таблица 18	Спецификации PWD12	107
Таблица 19	Электрические характеристики PWD12.....	108
Таблица 20	Оптические характеристики светового передатчика.....	109
Таблица 21	Оптические характеристики светового приемника	109
Таблица 22	Характеристики измерения видимости.....	109
Таблица 23	Спецификации датчика погоды	110
Таблица 24	Условия окружающей среды.....	110
Таблица 25	Значения из сообщения STA для внутреннего мониторинга	111
Таблица 26	Внутренние типы погоды и поддерживаемые коды NWS	121
Таблица 27	Коды WMO SYNOP (таблица 4680, W _a W _a), используемые прибором PWD12	122

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В этой главе содержатся общие сведения о данном изделии.

О настоящем руководстве

В данном руководстве представлена информация об установке, эксплуатации и обслуживании датчика текущей погоды Vaisala PWD12.

Содержание настоящего руководства

Руководство состоит из следующих глав.

- Глава 1, Общие сведения, содержатся общие сведения о данном изделии.
- Глава 2, Обзор изделия, представлены функциональные возможности, преимущества и номенклатура датчика текущей погоды Vaisala PWD12.
- Глава 3, Описание работы, описывается функционирование прибора.
- Глава 4, Установка, содержится информация по установке данного продукта.
- Глава 5, Порядок работы, содержится информация о работе с данным продуктом.
- Глава 6, Техническое обслуживание, представлена информация, необходимая для проведения основных операций по техническому обслуживанию прибора.

- Глава 7, Поиск и устранение неисправностей, приведено описание общих проблем и их возможных причин с указанием способов устранения проблемных ситуаций: здесь же приводятся контактные данные.
- Глава 8, Технические характеристики, представлены технические характеристики прибора.
- Приложение А включает значения для внутреннего мониторинга.
- Приложение Б содержит настройки перемычек.
- В приложении В приведены кодовые таблицы NWS и WMO.
- УКАЗАТЕЛЬ находится в конце данного руководства.

Версия документа

Таблица 1 Пересмотры руководства

Код руководства	Описание
M210542EN-B	Данное руководство

Вспомогательные руководства

Таблица 2 Вспомогательные руководства

Код руководства	Название руководства
M210543EN-C	Датчик текущей погоды PWD22, руководство пользователя
M210541EN-B	Датчик видимости PWD10/20, руководство пользователя

Информация о мерах безопасности

Общие положения по безопасности

В настоящем руководстве важная информация по безопасности помечена следующим образом.

ВНИМАНИЕ Слово «Внимание» предупреждает о серьезной опасности. Во избежание риска травм или летального исхода необходимо внимательно прочесть указания и следовать им.

ОСТОРОЖНО Слово «Осторожно» предупреждает о потенциальной опасности. Во избежание выхода изделия из строя или потери ценной информации необходимо внимательно прочесть указания и следовать им.

ВАЖНО Слово «Важно» указывает на важную информацию по использованию изделия.

Требования безопасности при работе с изделием

Поставленный вам датчик текущей погоды Vaisala PWD12 успешно прошел проверку на безопасность при отгрузке с завода-изготовителя. Соблюдайте следующие общие меры безопасности.

ВНИМАНИЕ Для минимизации опасности удара током необходимо надежно заземлить шасси датчика PWD12.

ВНИМАНИЕ Не прикасайтесь к плоскости датчика дождя Vaisala RAINCAP® Rain Sensor. Если требуется прикоснуться к плоскости датчика, например, для очистки, коснитесь сначала металлической части PWD12, чтобы снять возможный электростатический заряд с вашего тела. Характер измерений не позволяет обеспечить должную защиту от электростатических разрядов.

ВНИМАНИЕ Не используйте оборудование во взрывоопасной обстановке, например в присутствии легковоспламеняющихся газов или испарений. Использование любого электрического прибора в таких условиях представляет безусловную угрозу безопасности.

ОСТОРОЖНО Не изменяйте и не заменяйте самостоятельно отдельные детали оборудования. По всем вопросам, связанным с ремонтом оборудования, обращайтесь в фирму Vaisala или к ее официальным представителям.

ОСТОРОЖНО Все компоненты платы, включая CMOS микросхемы должны транспортироваться и храниться в токопроводящей упаковке. Хотя новые CMOS-устройства защищены от перенапряжения, которое может быть вызвано разрядом статического электричества, рекомендуется очень аккуратно обращаться с такими устройствами: обслуживающий персонал должен быть надлежащим образом заземлен. Необходимо избегать излишнего контакта с компонентами платы.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ О РАДИОЧАСТОТНЫХ ПОМЕХАХ (США)

Федеральная комиссия по связи (США) (в документе 47 CFR 15.838) постановила, что при использовании данного типа оборудования на территории США должны быть приняты во внимание следующие положения:

Постановление Федеральной комиссии по связи о радиочастотных помехах

Данное оборудование излучает и использует радиоволны. Если оборудование установлено или эксплуатируется неправильно, т. е. не в строгом соответствии с инструкциями производителя, оно может явиться источником помех, влияющим на прием сигналов радио и телевидения. Конструкция датчика текущей погоды обеспечивает защиту от таких помех при установке в аэропортах. Однако при установке в других местах нет гарантии, что датчик не станет источником помех. Если датчик все-таки станет источником помех, влияющих на нормальное радио- и телевидение, пользователю придется принять ряд мер по устранению помех:

- Переориентировать приемную антенну
- Изменить местоположение датчика по отношению к приемнику
- Убрать датчик от приемника

При необходимости обратитесь к поставщику оборудования или проконсультируйтесь с опытными специалистами по вопросам приема радио- и телевизионных сигналов.

Защита от электростатических разрядов (ЭСР)

Электростатический разряд (ЭСР) может привести к мгновенному или отложенному выходу электронных схем из строя. Изделия компании Vaisala достаточно защищены от ЭСР при условии их надлежащего применения. Однако изделие можно повредить электростатическим разрядом при прикосновении, а также при снятии или установке любых объектов внутри корпусов оборудования.

Чтобы самому не стать источником высоковольтного электростатического разряда, соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Работайте с чувствительными к ЭСР деталями на надежно заземленном и защищенном от ЭСР рабочем месте. Если же это невозможно, перед прикосновением к печатным платам заземлите себя на шасси оборудования. Заземление выполняется браслетом на запястье и электрическим проводом нужного сопротивления. Если оба варианта недоступны, перед прикосновением к печатным платам возьмитесь другой рукой за токопроводящую деталь шасси оборудования.
- Всегда берите печатные платы только за края и избегайте прикосновений к контактам плат.

Товарные знаки

RAINCAP[®] является зарегистрированным товарным знаком компании Vaisala. Microsoft[®], Windows[®] и Windows NT[®] являются зарегистрированными торговыми марками Microsoft Corporation в США и/или других странах.

Лицензионное соглашение

Все права на любое программное обеспечение принадлежат компании Vaisala или третьим сторонам. Заказчику разрешено использовать данное программное обеспечение только в рамках соответствующего договора поставки или лицензионного соглашения по программному обеспечению.

Гарантия

На некоторые продукты компания Vaisala обычно предоставляет ограниченную гарантию сроком на один год. Имейте в виду, что любая подобная гарантия может оказаться недействительной в случае повреждений, возникших за счет естественного износа, вызванных исключительными условиями эксплуатации, обусловленных ненадлежащей установкой или обслуживанием, либо связанных с несанкционированными изменениями. Подробная информация о гарантиях на каждый продукт содержится в соответствующем контракте или договоре о поставке.

ГЛАВА 2

ОБЗОР ИЗДЕЛИЯ

В данной главе представлены функциональные возможности, преимущества и номенклатура датчика текущей погоды Vaisala PWD12.

Вводные сведения о датчике текущей погоды Vaisala PWD12

PWD12 – это интеллектуальный многофункциональный датчик для автоматических систем наблюдения за погодой. Этот прибор сочетает в себе функции датчика текущей погоды и измерителя видимости на основе прямого рассеяния. Датчик PWD12 может измерять интенсивность и количество как жидких, так и твердых осадков. Если этот прибор оборудован дополнительным датчиком яркости фона, он может также измерять фоновую освещенность.

Прибор PWD12 удобен для применения на метеорологических станциях, особенно при дефиците электропитания.

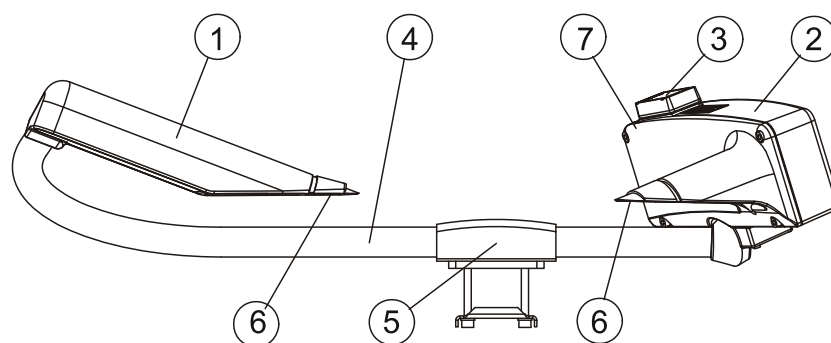
Таблица 3 Таблица моделей и рабочих характеристик датчика PWD

Модель	Рабочие характеристики
Датчик видимости PWD10	Диапазон видимости 10 м... 2 000 м
Датчик текущей погоды PWD12	Диапазон видимости 10 м... 2 000 м 4 различных типа осадков
Датчик видимости PWD20	Диапазон видимости 10 м... 20 000 м
Датчик текущей погоды PWD22	Диапазон видимости 10 м... 20 000 м 7 различных типов осадков
Датчик текущей погоды PWD22M	Для станций Vaisala TACMET

Универсальность датчика PWD12 объясняется применением уникального принципа действия. PWD12 измеряет и количество воды в осадках с помощью емкостного датчика Vaisala RAINCAP® Rain Sensor и сочетает эту информацию с результатами измерения оптического рассеяния и температуры. Эти три независимых измерения образуют достаточный набор данных для точной оценки преобладающей видимости и типа погоды.

Структура аппаратного обеспечения

PWD12 представляет собой автономный инструмент, который можно закрепить с помощью крепежных зажимов сбоку мачты или на траверсе.



0312-114

Рис. 1 Датчик текущей погоды PWD12

где

- 1 = Передатчик
- 2 = Контроллер/приемник
- 3 = Датчик дождя PWR111 Vaisala RAINCAP® Rain Sensor
- 4 = Датчик температуры Pt-100 в трубке
- 5 = Крепежный зажим
- 6 = Нагреватели колпака (дополнительно)
- 7 = Место для датчика яркости фона Vaisala PWL111 (дополнительно)

Использование PWD12

Датчик PWD12 используется обычно как один из компонентов системы наблюдения за погодой.

Выходом прибора PWD12 является либо цифровой последовательный интерфейс, либо аналоговый токовый сигнал. Возможны два режима цифрового последовательного интерфейса: датчик PWD12 может посылать цифровые сообщения автоматически через заданный интервал времени, либо он может опрашиваться хост-компьютером. Та же самая последовательная линия используется также в качестве интерфейса оператора. Аналоговый токовый сигнал может использоваться для передачи информации о преобладающей видимости. Имеется три схемы управления реле, которые будут срабатывать в зависимости от порога срабатывания по дальности видимости.

Оператор управляет прибором PWD12 и контролирует его параметры с помощью терминала обслуживания. В системе предусмотрен набор команд и тестирующих процедур для конфигурации и мониторинга различных функций датчика PWD12.

В стандартных сообщениях с данными имеется символ состояния для обозначения неисправности, обнаруженной программой внутренней диагностики. Если состояние ошибки установлено, оператор может просмотреть специальное сообщение о состоянии, в котором представлены подробные результаты диагностики и описание неисправности. Получив эту информацию, оператор может сам принять меры по устранению отказа или дать совет обслуживающему персоналу.

Номенклатура продукта

Таблица 4 Номенклатура датчика текущей погоды Vaisala PWD12

Код	Наименование	Описание
PWT11	Передатчик	Индикатор печатной платы передатчика.
PWC12	Контроллер/приемник	Печатная плата контроллера и фотодиода в PWD12.
PWR111	Датчик дождя RAINCAP® Rain Sensor	Емкостной детектор для обнаружения капель дождя и/или влаги.

Таблица 5 Номенклатура возможностей семейства датчиков текущей погоды Vaisala PWD

Код	Наименование	Описание
PWL111	Датчик яркости фона	
PWH111	Пленки нагревателя колпака	
PWA11	Набор для калибровки	Включает пару предварительно откалиброванных рассеивателей, кусочек ткани для очистки линз и инструменты.
16385ZZ	Кабель для технического обслуживания разъема RS-232 (9-штырьковый)	Подсоединяется к стандартному коммуникационному порту ПК.
APPKP60-set -1/2 75-set -1/2 100-set -1/2	Крепежный зажим	Зажим 60, 75 или 100 мм в соответствии с диаметром мачты

ГЛАВА 3

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

В данной главе описывается функционирование прибора.

Датчик текущей погоды Vaisala PWD12 представляет собой оптический датчик, который измеряет видимость, метеорологическую оптическую дальность (MOR), интенсивность и тип осадков. Детектор измеряет видимость, используя принцип измерения прямого рассеяния. Свет рассеивается частицами, диаметр которых сравним с длиной волны света. Величина рассеяния пропорциональна ослаблению светового пучка.

Более крупные частицы ведут себя как отражатели и рефракторы, и их влияние на MOR должно рассматриваться отдельно. Обычно такими частицами являются капли дождя. Оптическая схема датчика PWD12 такова, что отдельные капли дождя могут быть обнаружены по быстрым изменениям сигнала. Программное обеспечение PWD12 вычисляет интенсивность осадков на основании анализа амплитуд этих изменений. Такая оценка интенсивности пропорциональна объему капель осадков.

Оптический сигнал содержит также некоторую информацию о типе осадков, но этой информации недостаточно для надежной идентификации. Необходима дополнительная информация, особенно в таких условиях, когда осадки очень слабы или дует ветер. В качестве такого дополнительного параметра прибор PWD12 измеряет количество воды в осадках с помощью датчика Vaisala RAINCAP® Rain Sensor. При дожде водный эквивалент и объем совпадают, при снеге оценка оптического объема приблизительно в десять раз больше водного эквивалента. Эта примерно десятикратная разница используется в качестве признака, отличающего дождь от снега.

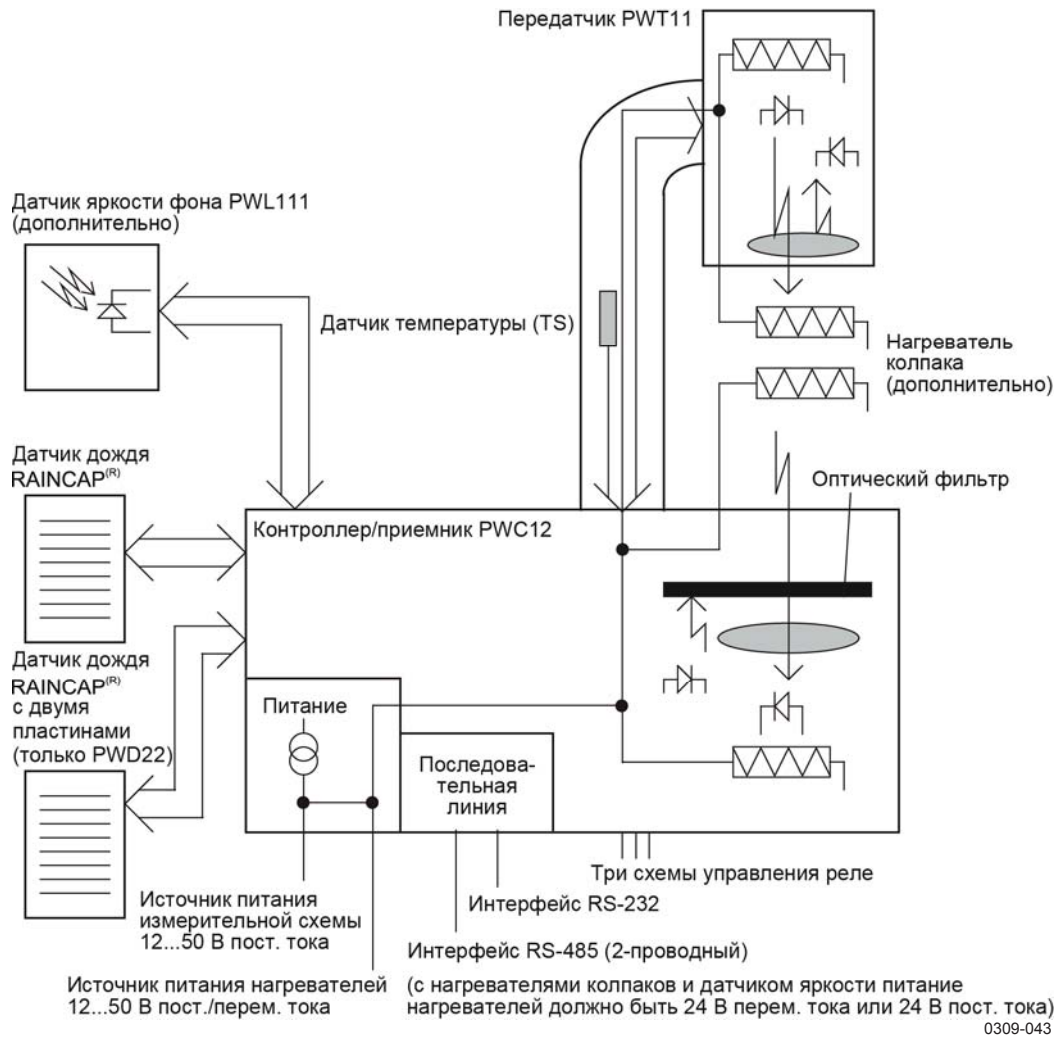
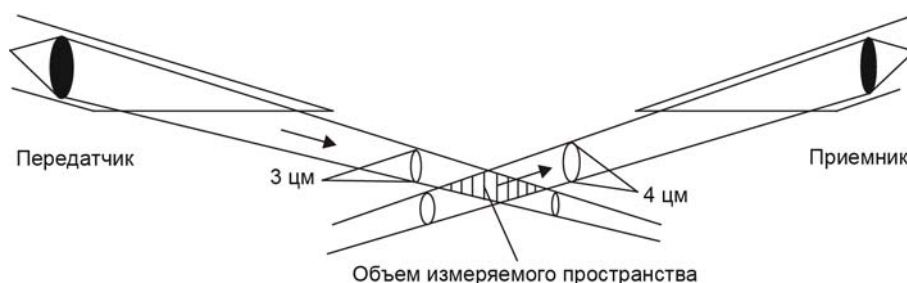


Рис. 2 Блок-схема PWD12

Оптические измерения

Оптическая схема



0403-103

Рис. 3 Оптическая система PWD12

PWD12 измеряет свет, рассеянный под углом 45° . Этот угол обеспечивает стабильный отклик в различных типах естественного тумана. Капли осадков рассеивают свет иначе, чем туман, и их влияние на видимость должно рассматриваться отдельно. PWD12 может обнаруживать и измерять капли осадков на основании оптического сигнала и использует эту информацию при обработке результатов измерения рассеяния.

PWD12 имеет небольшой объем измеряемого пространства (около 0,1 литра) (см. Рис. 3 выше). Это позволяет измерять отдельные частицы даже в условиях осадков сравнительно большой интенсивности. Могут также быть обнаружены сигналы даже от мельчайших капелек осадков.

Модуль передатчика PWT11

Модуль передатчика состоит из инфракрасного светодиода, контрольной и триггерной схем, стабилизатора интенсивности светодиода и приемника обратного рассеяния.

Электронная аппаратура передатчика заставляет инфракрасный светодиод излучать световые импульсы с частотой 2 кГц. Фотодиод контролирует интенсивность излучаемого света. Измерение уровня сигнала передатчика используется для того, чтобы автоматически поддерживать заданную интенсивность излучения светодиода. Сигнал LEDI обратной связи отслеживается ЦПУ для получения информации о старении светодиода и возможных дефектах.

Благодаря контуру обратной связи компенсируется влияние температуры и старения на светодиод. С другой стороны, активная компенсация несколько ускоряет старение светодиода. С учетом этого устанавливается такое значение первоначального тока светодиода, которое обеспечивает несколько лет его работы без техобслуживания.

Дополнительный фотодиод измеряет свет обратного рассеяния от объектива, других объектов или загрязнений. Этот сигнал также контролируется ЦПУ.

Оптический приемник

Оптический приемник состоит из PIN-фотодиода, предусилителя, преобразователя напряжения в частоту, светодиода схемы измерения обратного рассеяния и других контролирующих и синхронизирующих устройств.

Приемный PIN-фотодиод улавливает световые импульсы, рассеянные аэрозольными частицами. Сигналы фильтруются и обнаруживаются фазочувствительным синхронным усилителем, который синхронизирован с передатчиком.

Уровень внешней засветки до 30 ккд/м² не влияет на обнаружение полезного сигнала фотодиодом и не насыщает предусилитель. Сигнал **AMBL** (пропорциональный внешней засветке) поступает на ЦПУ для мониторинга.

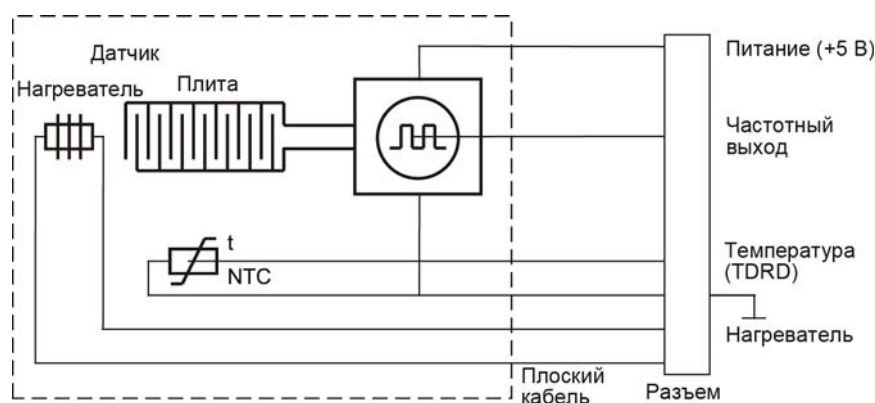
Дополнительные измерения

В состав PWD12 входит датчик RAINCAP[®] для оценки содержания воды в осадках и температурный датчик TS для измерения температуры поддерживающего плеча датчика (TS). Оба дополнительных датчика подключены к плате PWC12. Температура RAINCAP[®] TDRD измеряется для управления нагреванием (высыханием) датчика RAINCAP[®], а температура ТВ корпуса (PWC12) измеряется для управления обогревом корпуса.

Датчик дождя Vaisala RAINCAP® Rain Sensor

Интенсивность сигнала RAINCAP® пропорциональна количеству воды на чувствительных поверхностях. Вода на датчике RAINCAP® изменяет емкость элементов датчика. От емкости этих элементов зависит выходная частота генератора.

Частотный сигнал измеряется один раз в секунду. Частота обрабатывается во внутренних модулях PWD12. Значение DRY составляет приблизительно 800, что отображается также в сообщении о состоянии (STA).



0008-012

Рис. 4 Блок-схема® RAINCAP

Чувствительные поверхности датчика RAINCAP® обогреваются нагревательным элементом, встроенным в поверхность. Программа управляет мощностью, расходуемой на нагревание.

Если нагревательный элемент выключен, датчик становится очень чувствительным к окружающей влажности. Если относительная влажность воздуха превышает приблизительно 70 %, поверхность генерирует измеряемый сигнал даже при отсутствии осадков. В датчике PWD12 это свойство используется для ориентировочной оценки влажности. Ориентировочная оценка влажности позволяет отличить пыль от тумана.

Поскольку прибор PWD12 может отличить начало осадков на основании оптического сигнала, датчик RAINCAP® может использоваться в качестве средства перекрестного контроля для распознавания положительных температур. Это позволяет исключить ложное обнаружение дождя, обусловленное, например, наличием москитов.

Датчик яркости фона PWL111 (дополнительно)

Датчик PWL111 используется при расчетах видимости для авиации, в частности, чтобы различать дневные и ночные условия.

Прибор PWD12 измеряет сигнал PWL111 каждую секунду. Новое значение текущего среднего за минуту вычисляется каждые 15 секунд. Среднее за минуту отображается в соответствующих сообщениях. Диапазон значений составляет 4...20 000 кд/м². Управление нагревателями датчика осуществляется так же, как другими нагревателями прибора PWD12.

Команда BLSC

Датчик яркости фона может использоваться в режиме непрерывного измерения (день/ночь). Если задано положительное значение параметра BLSC, режим измерения яркости фона будет непрерывным. При нулевом значении этого параметра измерения проводятся в режиме переключения день/ночь.

При активировании датчика PWL111 значение яркости фона отображается в сообщении 7 и в сообщении Status (состояние).

Непрерывный режим

Следующая команда активирует датчик и придает положительное значение коэффициенту пересчета яркости. См. пример ниже.

```
>BLSC 1.0
```

Ответ будет следующим.

```
BL SCALE 1.000
```

При указанных выше настройках яркость фона фиксируется в диапазоне 4...20 000 кд/м².

Режим переключения день/ночь

Следующая команда активирует режим переключения датчика день/ночь, то есть яркость принимает значения 0 или 1. Ноль означает ночное время, единица – дневное. См. пример ниже.

```
>BLSC 0
```

Отключение PWL111

Отрицательное значение коэффициента пересчета предписывает прибору PWD12 не измерять яркость фона. См. пример ниже.

```
>BLSC -1
```

Команда BLCAL

Прибор PWD12 вычисляет новый коэффициент пересчета ЯФ, если текущее значение яркости фона в $\text{кд}/\text{м}^2$ известно. Коэффициент пересчета ЯФ должен быть больше нуля (> 0). Кроме того, датчик BLSC должен быть уже активирован командой BLSC.

Прибор PWD12 вычисляет новый коэффициент пересчета ЯФ, если пользователь вводит следующую команду.

```
>BLCAL 12300
```



Рис. 5 Блок-схема датчика PWL111

Датчик температуры

Первичный датчик температуры прибора PWD12 представляет собой термистор Pt100, закрепленный на траверсе. Температура измеряется один раз в минуту с помощью АЦП с высоким разрешением.

Температура траверсы датчика (TS) используется для выбора типа осадков по умолчанию. Этот датчик не защищен от солнечного излучения, поэтому он не измеряет точную температуру воздуха. Однако при дожде ошибка за счет солнечной радиации приемлема благодаря затенению облаками.

Описание алгоритма

Видимость

При анализе оптического сигнала вычисляется разность между измеряемым сигналом и средними смещениями для алгоритма видимости. Значение этой разности (частота) задается в качестве параметра для откалиброванной функции преобразования. Функция преобразования преобразует частоту в видимость (MOR). Эта функция преобразования была определена с помощью точного трансмиссометра (Vaisala MITRAS), использованного в качестве эталона.

Текущие значения видимости (определяемые через каждые 15 с) усредняются для получения средних выходных значений за 1 минуту или за 10 минут. Средние значения вычисляются на основе значений коэффициента ослабления, чтобы придать большее сходство с человеческими измерениями. Коэффициент ослабления (σ) определяется следующим образом.

$$\sigma \text{ (1/км)} = 3000 / \text{MOR (м)}$$

Обнаружение осадков

Обнаружение начала осадков основывается на измерении пиковых значений сигналов, вызванных капельками осадков. Пиковые амплитуды, обнаруженные в течение 10 минут, суммируются. Если полученная сумма превышает пороговое

значение, датчик сигнализирует об осадках. Это пороговое значение является параметром *Минимальные осадки*, который может быть изменен оператором.

При осадках минимальной интенсивности наряду с оптическим датчиком используется сигнал RAINCAP[®]. Датчик RAINCAP[®] используется также для некоторой перекрестной проверки оптического датчика.

Прекращение осадков фиксируется в том случае, если сумма амплитуд оптических сигналов падает ниже другого, более низкого порогового значения. Интервал суммирования зависит от интенсивности обнаруживаемых осадков. Прибор PWD12 обнаруживает прекращение осадков в течение трех минут.

Интенсивность осадков

Рассеяние света на частице осадков пропорциональна объему этой частицы. Для дождя эта пропорциональность довольно стабильна, поскольку все капельки имеют форму, близкую к сферической. В твердых осадках форма частиц варьируется, но размер частицы пропорционален ее объему.

Значение интенсивности оптического рассеяния на осадках вычисляется на основе данных о распределении изменений сигнала. Затем эта величина масштабируется путем умножения на коэффициент *Интенсивность дождя*, который является регулируемым параметром. Значение оптической интенсивности пропорционально объему обнаруженных частиц.

Данные RAINCAP[®] используются для вычисления другой оценки интенсивности осадков. Интенсивность масштабируется с коэффициентом *DRD*. Для нормальной работы в условиях жидких осадков пересчитанная оценка интенсивности, измеренной датчиком RAINCAP[®], должна быть больше, чем оптическая интенсивность.

Значение интенсивности водных осадков в выходных сообщениях должно базироваться как на оптических, так и на емкостных измерениях. В жидких осадках оптическая интенсивность поступает в сообщения как таковая. Если обнаруживаются осадки, содержащие замороженные частицы, в приборе PWD12 производится умножение оптической интенсивности на масштабирующий коэффициент, чтобы получить водный эквивалент интенсивности. Этот масштабирующий коэффициент вычисляется на основе данных RAINCAP[®] и оптических интенсивностей. Новые оценки

интенсивности вычисляются каждые 15 секунд и усредняются для получения средней интенсивности за 1 минуту, которая отображается в выходных сообщениях.

Накопление осадков

Прибор PWD12 вычисляет накопление воды и снега (включая водное содержимое снега). Накопленное суммарное количество воды автоматически сбрасывается при достижении значения 99,99 мм, а предельное значение суммы по снегу составляет 999 мм. Имеется также команда для принудительного сброса сумм оператором или системным хост-компьютером ($^E C_{PW} id C^C_R$).

Для вычисления суммарного количества воды используется два метода. При дожде значения оптической интенсивности непосредственно масштабируются до инкрементов суммы и добавляются к накопленной сумме. При других типах осадков для получения водного инкремента используется внутренний масштабирующий коэффициент. Этот масштабирующий коэффициент вычисляется на основе оптических интенсивностей и данных RAINCAP[®].

Сумма по снегу образуется на основании оптической интенсивности в случае обнаружения снега. Сумма по снегу является всего лишь грубой оценкой толщины снежного покрова. Для более короткого периода времени значение накопленного снега может служить приемлемой оценкой нового слоя снега, выпавшего поверх ранее накопленного снега.

Текущая погода

Типы осадков

Отношение оптической интенсивности и показаний датчика RAINCAP[®] является ключевым фактором для определения типа осадков (см. раздел Интенсивность осадков на стр. 27). При вычислении отношения интенсивностей используется определенная фильтрация, чтобы получить параметр, используемый в процедуре определения типа осадков. Параметр *Weather delay* (*задержка погоды*) также используется для исключения неправдоподобных изменений типа погоды. Температура траверсы датчика (TS) используется для выбора типа осадков по умолчанию. Осадками по умолчанию считается дождь, если температура выше 6°C. Снег принимается по

умолчанию, если температура ниже -0°C и при температуре между -0 и 6°C значение по умолчанию неизвестно (Р или 40).

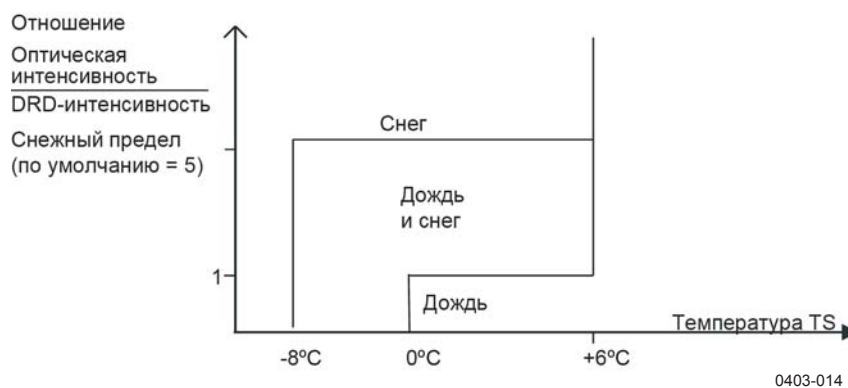


Рис. 6 Принцип определения типа осадков

Жидкие осадки

В условиях жидких осадков оптическая интенсивность и интенсивность, измеренная датчиком RAINCAP[®], близки друг другу или интенсивность, измеренная датчиком RAINCAP[®], несколько выше. Дождь и морось различаются максимальными пиковыми значениями сигнала (самыми крупными каплями).

Дождь

Если максимальный размер капли больше *Порогового значения для мороси*, осадки являются дождем. *Пороговое значение для слабого дождя* и *Пороговое значение для сильного дождя* являются (приблизительными) предельными значениями средней (при усреднении за две минуты) интенсивности в мм/ч, которые используются для определения типа интенсивности дождя.

Морось

Морось состоит только из мелких капель. Отношение интенсивностей (оптическая/RAINCAP[®]) должно быть таким же, как для дождя.

ВАЖНО

По определению морось невозможно определить только по размеру капель: необходимо принимать во внимание ее источник (слоистое облако). Прибор PWD12 определяет код погоды в данный момент только на основании информации о размере. 15-минутный код погоды в отчете PWD12 определяется как морось, если в течение по крайней мере десяти минут наблюдались осадки в виде мороси. Одночасовой код генерируется на основе мажоритарного принципа.

Замороженные осадки

Осадки считаются замороженными, если отношение оптической и поверхностной интенсивностей велико.

Снег

Для снега отношение интенсивностей (оптическая/RAINCAP[®]) должно быть больше, чем параметр *Снежный предел*, и поверхностная температура траверсы (TS) должна быть ниже 6°C.

Смешанные осадки

Прибор PWD12 диагностирует дождь и снег (коды WMO 67 и 68), если отношение интенсивностей лежит в интервале между 1 и *Снежным пределом* и температура TS ниже 6°C. Интенсивность определяется по оценке водного эквивалента интенсивности и с использованием предельных интенсивностей дождя.

Тип осадков неизвестен

Тип осадков считается неизвестным, если значение по умолчанию определено, когда температура TS лежит в пределах между -0 и +6°C, до тех пор, пока не появится достаточно данных для более уверенного анализа. Тип осадков неизвестен также в том случае, когда интенсивность очень низка, и отношение интенсивностей ненадежно или вызывает сомнения по какой-либо иной причине.

Типы видимости

Если осадки не обнаруживаются, тип погоды определяется в зависимости от видимости. В приборе PWD12 различаются следующие типы видимости.

Таблица 6 Коды WMO SYNOP

Код	Видимость, усредненная за 10 мин	Погодные условия
CLEAR (00) (ясно)	Не менее 2 км.	Отсутствие осадков
MIST (10) (туман)	От 1 до 2 км.	Осадков нет. Уменьшение видимости обусловлено влажностью воздуха.
HAZE (дымка), SMOKE (дым), DUST (пыль) или SAND (песок) (04)	От 1 до 2 км.	Отсутствие осадков. Уменьшение видимости обусловлено наличием в воздухе сухих частиц.
Туман (30)	Менее 1 км.	Отсутствие осадков. Уменьшение видимости обусловлено влажностью воздуха.
HAZE (дымка), SMOKE (дым), DUST (пыль) или SAND (песок) (05)	Менее 1 км.	Отсутствие осадков. Уменьшение видимости обусловлено наличием в воздухе сухих частиц.

Коды тумана

Тенденция изменения тумана вычисляется на основании данных, полученных в течение одного часа. Вычисляются средние значения за первые и последние 20 минут. По изменению этих средних определяется тенденция.

Код 20 выдается в том случае, если в течение предшествующего часа сообщалось о тумане, но сейчас видимость стала более 1 км и в пределах этой дальности клочков тумана не обнаруживается.

Клочки тумана (код 31) распознаются по быстрым изменениям видимости на дальности наблюдения в один километр. Если видимость, усредненная за одну минуту, в два раза больше или меньше усредненной за две минуты, внутренний индикатор клочьев тумана активируется приблизительно на 30 минут.

Рассеивающийся

Туман распознается как рассеивающийся (32), если разность видимости, усредненной за последние 20 минут, и видимости, усредненной за первые 20 минут, больше нуля (> 0) и составляет более 30 % первой усредненной за 20 минут видимости.

Стабильный

Туман распознается как стабильный (33), если разность видимости, усредненной за последние 20 минут, и видимости, усредненной за первые 20 минут, составляет менее 20 % меньшей из усредненных видимостей.

Сгущающийся

Туман распознается как сгущающийся (34), если разность видимости, усредненной за последние 20 минут, и видимости, усредненной за первые 20 минут, меньше нуля (< 0) и составляет более 30 % последней усредненной за 20 минут видимости.

Классы погоды

Существуют следующие классы погоды: устойчивая и ливневая или переменчивая.

Погода определяется как устойчивая, если в течение предшествующего часа наблюдалось менее двух ясных (без осадков) периодов.

Погода определяется как ливневая или переменчивая, если в течение предшествующего часа наблюдались осадки, перемежавшиеся двумя или более ясными периодами.

Однако, если после последних обнаруженных осадков прошло более 30 минут, используется код PRECIPITATION DURING THE PRECEDING HOUR (осадки в течение предшествующего часа).

Коды погоды

В приборе PWD12 тип погоды определяется в соответствии с кодовой таблицей 4680 Всемирной метеорологической организации (WMO). Тип осадков также обозначается в соответствии с сокращениями, принятыми Национальной метеорологической службой США (NWS). Полный список кодов WMO и NWS, используемых в PWD12, представлен в Приложение С, Таблица кодов NWS и WMO на стр. 121.

Применение

Разумеется, на (автоматической) метеостанции, помимо данных прибора PWD12, могут во многих случаях использоваться и другие параметры погоды, дополняющие и даже корректирующие три кода PWD12. Например, результаты измерения влажности могут использоваться для выбора между дымом, туманом, легким туманом и дымкой.

15-минутный код может быть хорошим решением для отчета общего назначения.

Внутренний мониторинг

Встроенная система самотестирования

В приборе PWD12 предусмотрена развитая встроенная система самотестирования. Различные напряжения замеряются и сравниваются с порогами предупреждения. Загрязнение оптики передатчика и приемника постоянно контролируются путем измерения обратного рассеяния света. Для этой цели в приемнике установлен дополнительный излучающий светодиод.

Если видимость ниже заданного предела, программное обеспечение генерирует сигналы тревоги. Прибор PWD12 генерирует предупреждения о предположительно неисправном оборудовании. Если же обнаружена критическая неисправность оборудования, данные о видимости не генерируются, а заменяются косыми чертами (/////). В битах статуса сообщения о состоянии отображается причина неисправности.

Встроенная система самотестирования включает в себя тестирование памяти, контроль аналогового сигнала и контроль схемы измерения сигнала. Результаты измерений, полученные при тестировании, отображаются в вольтах или герцах в зависимости от их источника.

Работа программы контролируется схемой безопасности. Если эта схема не запускается в течение примерно двух секунд, выполняется перезапуск оборудования.



Рис. 7 Светодиодные индикаторы на плате PWC12

На нормальное функционирование указывает светодиод Run, мигающий раз в секунду. Индикатор Signal/Offset загорается, если прибор PWD12 измеряет сигнал видимости.

Индикаторы RxD (прием данных) и TxD (передача данных) контролируются непосредственно оборудованием последовательной линии, отображая все действия, осуществляемые в этой линии.

Контроль памяти

После перезапуска прибор PWD12 проверяет и очищает SRAM-память. При обнаружении ошибки мигает индикатор Signal/Offset. После 50 вспышек прибор PWD12 пытается запустить программу в любом случае. Обычно это влечет за собой перезапуск схемы безопасности, если память SRAM действительно неисправна.

При нормальной работе проверка памяти SRAM выполняется непрерывно в фоновом режиме. Если обнаруживается отказ SRAM, схема безопасности перезапускает систему.

При тестировании рассчитывается и проверяется контрольная сумма параметров памяти (EEPROM). Ошибка в контрольной сумме может быть критической (вместо видимости высвечиваются символы //). Причина отображается в сообщении о состоянии.

Контрольная сумма памяти EEPROM рассчитывается и проверяется при каждом обновлении сохраненных параметров и после перезапуска.

Мониторинг сигнала

Прибор PWD12 измеряет оптический сигнал, обратное рассеяние приемника и смещение в виде частот в интервалах измерения длительностью около восьми миллисекунд. Поскольку периоды измерения составляют 10, 1 и 4 с соответственно, они должны содержать различное число отсчетов в пакете. Прибор PWD12 проверяет, чтобы частоты не были нулевыми и чтобы число отсчетов сигнала было больше, чем число отсчетов смещения.

При критических ошибках сигнала или смещения данные отображаются в виде `/////`.

Дрейф смещения контролируется отдельно. Эталонная частота смещения задается в сеансе конфигурации. Если дрейф превышает 10 Гц, программное обеспечение генерирует предупреждение.

Пользователь может следить за ходом измерений по поведению индикатора Signal/Offset, который горит в течение 10 секунд и выключается на 5 секунд.

Мониторинг аппаратной части

Для измерения некоторых сигналов и различных напряжений в аппаратной части используется восьмиканальный аналого-цифровой преобразователь. По команде **STA** отображаются значения внутреннего мониторинга. Дополнительные сведения см. в разделе STA на стр. 82.

Мониторинг загрязнений

Прибор PWD12 отслеживает загрязненность передатчика и приемника путем измерения сигнала обратного рассеяния. Команда **CLEAN** используется для установки эталонных значений сигналов обратного рассеяния. Отличие сигнала обратного рассеяния при загрязненной оптике от сигнала при чистой оптике пропорционально загрязнению объектива

Уровни включения сигналов тревоги и предупреждения задаются в сеансе конфигурации. Если превышен порог тревоги, данные принимают вид `/////` и генерируется сигнал тревоги. Измеренные значения используются только для предупреждений и тревог. Никакой компенсации для сигнала видимости не вычисляется.

Обратное рассеяние передатчика измеряется аналоговой схемой с использованием светодиода передатчика в качестве источника света. Его идентификатором в сообщении о состоянии является TR. BACKSCATTER. Чем больше сигналы обратного рассеяния, тем меньше значение идентификатора TR. BACKSCATTER. Обратное рассеяние приемника измеряется по сигналу приемника с использованием дополнительного управляемого светодиода в качестве передатчика. Результат отображается в герцах. Он тем больше, чем больше света рассеивается в обратном направлении (REC. BACKSCATTER).

ГЛАВА 4

УСТАНОВКА

В этой главе содержится информация по установке данного продукта.

Выбор места установки

Чтобы получать наиболее адекватные результаты измерения параметров окружающей среды, важно найти подходящее место для размещения прибора – датчика текущей погоды Vaisala PWD12. Такое место должно представлять общую область интересов.

При выборе места расположения прибора PWD12 необходимо обратить внимание на следующие основные требования.

1. Прибор PWD12 должен быть расположен в таком месте, чтобы его измерения были репрезентативными для окружающих погодных условий.
 - Идеальное место расположения прибора PWD12 должно быть удалено как минимум на 100 м от больших зданий и других конструкций, излучающих тепловую энергию и препятствующих свободному падению дождевых капель. Избегайте попадания прибора в тень деревьев, поскольку деревья могут значительно изменять микроклимат.
2. Место расположения датчика должно быть свободным от препятствий и отражающих поверхностей, которые могли бы повлиять на оптические измерения, а также от любых явных источников загрязнения воздуха.
 - Рекомендуется расположить датчик таким образом, чтобы на луче прямой видимости между передатчиком и приемником не находилось никаких помех и препятствий (см. Рис. 8 на стр. 38). В случае если луч

передатчика отражается от препятствий и принимается приемником, датчик будет показывать слишком низкое значение метеорологической дальности видимости, поскольку на фоне ложного отраженного сигнала не может быть распознан настоящий рассеянный сигнал. Ложные отражения можно выявить, поворачивая траверсу датчика. Любые отражения будут изменяться в зависимости от ориентации траверсы, соответственно будет изменяться и значение видимости.

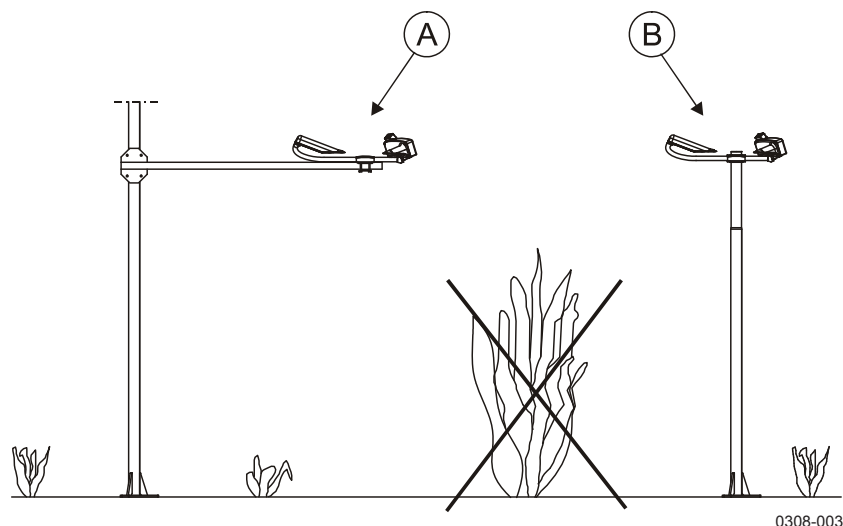


Рис. 8 Рекомендуемое расположение PWD12. Альтернативные способы закрепления датчика (А или Б).

- Объективы приемника и передатчика не должны быть направлены на мощные источники света. Рекомендуется направлять приемник на север в северном полушарии и на юг – в южном. На ярком свете в приемнике может образоваться конденсат, вследствие чего встроенная система диагностики выдаст предупреждение. Яркий дневной свет также увеличивает уровень шума в приемнике.
- Передатчик и приемник должны быть направлены прочь от явных источников загрязнения, таких как брызги от проезжающих мимо автомашин. Загрязненные объективы могут стать причиной того, что датчик будет генерировать завышенные значения видимости. Сильное загрязнение распознается датчиком автоматически.

- При размещении вблизи дороги приемник должен быть направлен прочь от проходящих автомобилей. Предпочтительна ориентация вдоль дороги, когда приемник смотрит в направлении движения ближайшей полосы. В зимнее время проезжающие автомобили могут генерировать ложное обнаружение снега.
3. Линии питания и коммуникационные линии должны быть легко доступны.
- При выборе места для размещения прибора PWD12 необходимо уделить особое внимание доступности линии питания и коммуникационных линий, поскольку это влияет на объем работ, количество необходимых принадлежностей и, следовательно, на фактическую стоимость установки.

Хотя прибор PWD12 рассчитан на эксплуатацию в суровых погодных условиях, есть такие места размещения, в которых окружающая обстановка диктует дополнительные требования к установке. Для работы в суровых зимних условиях можно установить дополнительные обогреватели колпаков, чтобы предотвратить обледенение и скопление снега.

Заземление и защита от молний

Заземление оборудования

Заземление оборудования предохраняет электрические модули PWD12, в частности, от молний и радиочастотных помех. Заземление оборудования прибора PWD12 выполняется через заземляющий кабель метеостанции.

Должны соблюдаться следующие принципы заземления.

- Устанавливайте заземляющий стержень как можно ближе к основанию мачты. Иными словами, стремитесь к тому, чтобы длина заземляющего кабеля была минимальной. Заземляющий кабель может быть смонтирован внутрь фундамента.
- Длина заземляющих стержней зависит от локального уровня грунтовых вод. Нижний конец заземляющего стержня постоянно должен находиться во влажной среде.

Качество заземления может быть проверено с помощью прибора, измеряющего сопротивление земли. Это сопротивление должно быть меньше 10 Ω .

Внутреннее заземление PWD12

Электронные схемы прибора PWD12 заземляются через оплетку кабеля питания/данных. Остальные детали датчика находятся в гальваническом контакте друг с другом.

Заземление удаленных блоков и коммуникационного кабеля

Необходимо также заземлять удаленные блоки, такие как ПК – регистратор данных и дисплей, и защищать их от молнии.

ВНИМАНИЕ	Если удаленные блоки не заземлены должным образом, удар молнии может вызвать опасный для жизни скачок напряжения через провода связи.
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Процедура установки

В данном разделе рассматривается только один вариант установки, иными словами, использование кронштейна для датчика и метеостанции Vaisala в качестве хост-компьютера.

Инструкции по распаковке

Комплект поставки представляется в упаковочном листе, входящем в комплект документов поставки. Оборудование PWD12 обычно поставляется в одном ящике.

ВАЖНО	С ящиком необходимо обращаться осторожно. Не наклоняйте ящик более чем на пять сантиметров в любую сторону.
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Распаковка

1. Прочтите упаковочный лист, входящий в поставочный комплект документов. Чтобы убедиться, что оборудование поставлено в полном объеме, сравните упаковочный лист с заказом на поставку.

2. Вскройте крышку. В случае любых повреждений или несоответствий немедленно обратитесь к поставщику оборудования.
3. Вложите упаковочные материалы и покрытия обратно в ящики и сохраняйте ящики с оборудованием для возможного возврата.

ВАЖНО

Не прикасайтесь к плоскости датчика дождя Vaisala RAINCAP® Rain Sensor. Она очень хрупкая.

Не сгибайте сигнальный кабель с радиусом менее чем 2 см (1 дюйм), не оставляйте его без поддержки, не кладите на землю или на стол.

Хранение

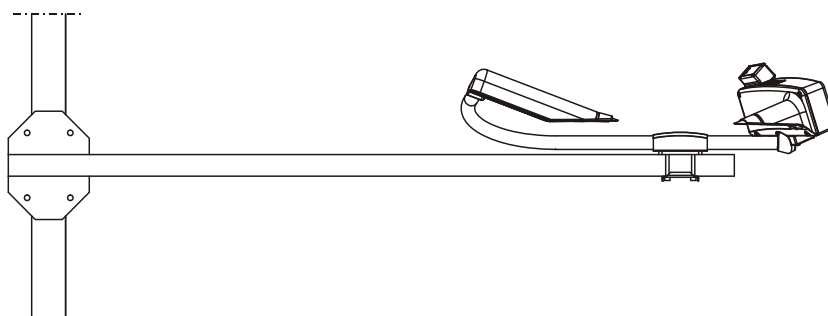
Прибор PWD12 должен храниться в упаковке в сухом помещении (не на открытом воздухе). Условия хранения должны быть следующими.

- Температура от -40 до 70°C
- Относительная влажность не более 95 %

Крепление

При установке прибора PWD12 с кронштейном для датчика выполните следующие действия.

1. Закрепите PWD12 на кронштейне. См. Рис. 9 ниже.



0308-005

Рис. 9 Установка PWD12 на кронштейне

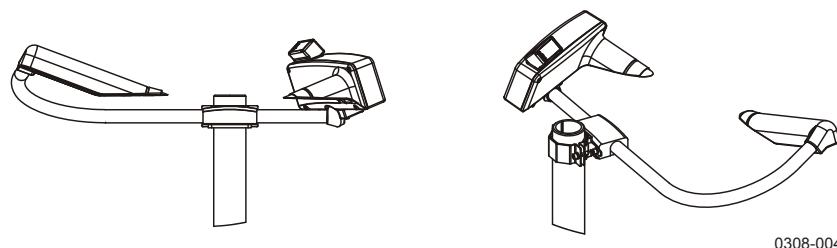


Рис. 10 Установка подсистемы на мачту с помощью зажимов Vaisala

2. Или установка подсистемы на мачте. См. Рис. 10 выше.

ВАЖНО

Не повредите плоскость RAINCAP®.

Подключение

Подключение кабелей

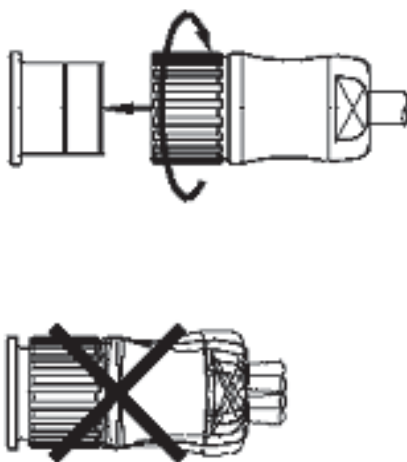
На кожухе прибора PWD12 имеется разъем для подключения сигнального и питающего кабеля. Этот разъем обеспечивает простую установку и удобное обслуживание. Экран кабеля и разъем подсоединяются к корпусу PWD12 в соответствии с требованиями EMI.

1. Подключите кабель мачты PWD12 (сигнальный и питающий кабели) к фиксированному разъему под корпусом PWD12.

ОСТОРОЖНО

Аккуратно затяните разъем. Кабельный разъем не должен свободно перемещаться по отношению к фиксированному разъему.

2. Проверьте, не качается ли разъем. Если он качается, это значит, что сопряжённые поверхности разъема не загерметизированы и поэтому он будет протекать. Кроме того, контакты разъема будут подвержены воздействию погодных условий.



0311-063

Рис. 11 Проверка разъема**ВАЖНО**

Кабельный разъем должен быть очень плотно соединен с фиксированным разъемом корпуса PWD12. Никакой слабину не допускается.

3. Изолируйте друг от друга неиспользуемые провода кабеля мачты прибора PWD12, например присоединив их к пустым винтовым зажимам распределительной коробки.

Разводка основных проводов

Кабель прибора PWD12 содержит 16 подсоединяемых проводов.

Таблица 7 Разводка розетки по умолчанию

Название сигнала	Номер клеммы в разьеме PWC12	Цвет провода	
+ питания пост. тока датчика	X1 - 4	КРАСН	
Земля питания пост. тока датчика	X1 - 5	ЧЕРН	
RS-485 B (-)	X1 - 2	БЕЛ	
RS-485 A (+)	X1 - 3	КОРИЧН	
RS-232 Tx /PWD (передатчик)	X2 - 2	ЗЕЛЕН	Последовательный порт ПК D9, контакт 2, или сервисный разъем ROSA, контакт 4
RS-232 Rx (приемник)	X2 - 3	ЖЕЛТ	Последовательный порт ПК D9, контакт 3, или сервисный разъем ROSA, контакт 3

Название сигнала	Номер клеммы в разъеме PWC12	Цвет провода	
RS-232 GND (земля)	X2 - 1	СЕР	Последовательный порт ПК D9, контакт 5, или сервисный разъем ROSA, контакт 5
Схема управления реле 1	X4 - 6	СЕР/РОЗ	
Схема управления реле 2	X4 - 7	КРАСН/СИН	
Схема управления реле 3/ Ext Vb	X4 - 5	ФИОЛ	Функция контакта выбирается с помощью перемычки X11.
Ext Vb	X3 - 9	РОЗОВ	Выходное напряжение на контакте равно +12 В пост. тока по отношению к земле (X4-8 и X2-1)
Аналоговый выход	X3 - 12	СИН	Диапазон тока выбирается с помощью перемычки X13
Питание нагревателя +	X3 - 5	БЕЛ/ ЗЕЛЕН	<i>Из-за большого тока должны быть подсоединены все четыре провода питания нагревателей.</i>
Питание нагревателя +	X3 - 5	КОРИЧН/ ЗЕЛЕН	
Питание нагревателя -	X3 - 6	БЕЛ/ ЖЕЛТ	
Питание нагревателя -	X3 - 6	ЖЕЛТ/ КОРИЧН	
Экран	Шасси	Экран	Подключено к заземлению оборудования

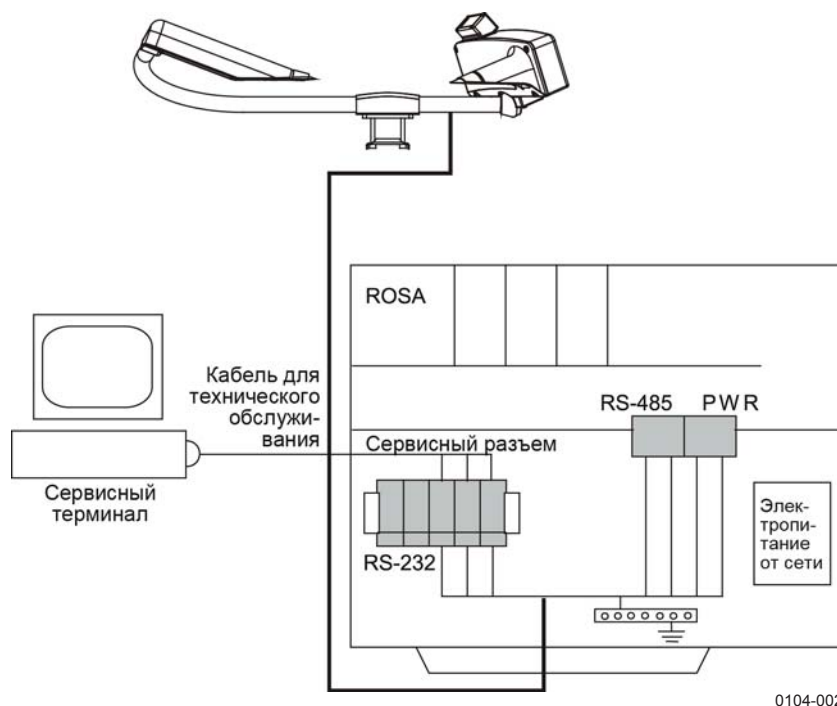


Рис. 12 Принцип прокладки кабелей

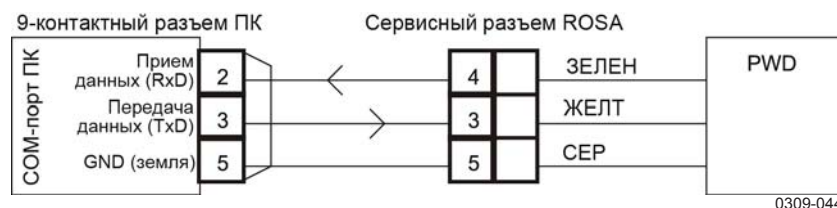


Рис. 13 Кабель для технического обслуживания

Источник питания для PWD12

Для измерительной электроники и нагревателя могут быть подключены отдельные источники питания. Это позволяет использовать батарейное резервное питание только для измерительной схемы.

Для измерительной электроники требуется 12...50 В пост. тока. Все нагреватели могут питаться переменным, постоянным или выпрямленным переменным током. Параметры напряжения питания нагревателей приведены ниже.

Внутренние нагреватели без PWL111 (по умолчанию)

В тех случаях, когда отдельное питание для нагревателей недоступно, необходимо подключить их к источнику питания измерительной электроники 12...50 В пост. тока. Если имеется отдельный источник питания для нагревателей, от него можно запитать и внутренние нагреватели.

С помощью перемычек X5 и X8 на печатной плате контроллера/приемника PWC12 можно выбрать вариант питания внутренних нагревателей: будут они питаться от отдельного источника или нет. Дополнительные сведения см. в приложении Б, "Настройки перемычек". По умолчанию для питания нагревателей используется источник питания измерительной электроники.

Внутренние нагреватели с PWL111 (дополнительно)

Нагреватели для датчика яркости фона PWL111 (дополнительного) подключаются параллельно внутренним нагревателям PWD12 (разъем X18 на плате PWC12). Нагреватели PWL111 должны питаться только от источников питания с напряжением 12 или 24 В, либо напряжение питания должно находиться между указанными значениями. Если для питания прибора PWD12, оборудованного PWL111, используется источник постоянного тока, его напряжение не должно превышать 28 В (рекомендуется 24 В). Если это напряжение составляет 12 В, перемычки на плате PWL111 должны быть установлены на 12 В, чтобы гарантировать мощность, достаточную для обогрева.

Если имеется отдельный источник питания для нагревателей, от него можно запитать и внутренние нагреватели, в том числе и нагреватели PWL111. В этом случае напряжение отдельного источника питания не должно превышать 28 В (рекомендуется 24 В).

Нагреватели колпака PWH111

При использовании нагревателей колпака для них нужен отдельный источник питания с напряжением 24 В. Каждый из них потребляет 30 Вт, т. е. всего требуется мощность 60 Вт. Если внутренние нагреватели PWL111 и PWD12 питаются от одного и того же источника, его суммарная нагрузка составляет приблизительно 65 Вт.

Возможности связи

В приборе PWD12 имеется одна последовательная линия с двумя интерфейсами. Используется стандартный двухпроводный интерфейс RS-485. Программное обеспечение PWD12 допускает использование интерфейса RS-232 в качестве сервисной линии, а интерфейс RS-485 используется для связи с хост-компьютером.

Обычно PWD12 ожидает входных данных от интерфейсов RS-232 и RS-485. Любой символ от интерфейса RS-232 прерывает связь через RS-485 на 10 секунд или до тех пор, пока линия не будет закрыта оператором. Если открыта командная подсказка, линия отключается по крайней мере на 90 секунд.

На оба интерфейса отсылаются автоматические сообщения наряду с сообщениями, запрошенными с интерфейса RS-485.

Коммуникационные параметры последовательного интерфейса

Настройки последовательного коммуникационного порта, заданные по умолчанию:

- 9600 бод
- Четность
- 7 бит данных
- 1 стоповый бит

Последовательная передача в формате RS-232

Для передачи данных в стандарте RS-232 подключите сигнальные кабели PWD12 следующим образом.

- ЖЕЛТ к ПК 3/9: TxD RS-232
- ЗЕЛЕН к ПК 2/9: RxD RS-232
- СЕР к ПК 5/9: Земля

Компания Vaisala рекомендует использовать кабель RS-232 длиной не более 50 м. Обычно стандартом RS-232 можно без проблем пользоваться на расстоянии до 100 м, но такие дальности не гарантируются.

Последовательная многоточечная передача через RS-485

Коммуникационный стандарт RS-485 позволяет передавать данные (полудуплекс) от нескольких приборов PWD12 на хост-компьютер с помощью одной витой пары. Для передачи данных в стандарте RS-485 подключите сигнальные кабели PWD12 следующим образом.

- КОРИЧН RS-485 A (+)
- БЕЛ RS-485 B (-)

ВАЖНО	В некоторых конверторах RS232/RS-485 маркировка может быть неоднозначной. Если подключение не работает должным образом, переставьте провода.
ВАЖНО	В руководстве пользователя PWD11 маркировка RS-485 была неоднозначной. В данном руководстве маркировка исправлена. В приборах PWD11 и PWD12 разводка проводов и их цвета идентичны.

Подключение сервисного терминала

Любой компьютер, на котором установлено терминальное эмуляционное программное обеспечение или VT100-совместимый терминал с последовательным интерфейсом RS-232, может быть использован в качестве сервисного терминала для прибора PWD12.

Схемы управления реле

В приборе PWD12 имеется три схемы с открытым коллектором для управления реле. Управление осуществляется программным обеспечением на основе порогов тревоги, задаваемых с помощью команды **CONF**.

Все три схемы управления реле прибора PWD12 могут срабатывать в зависимости от заданных порогов срабатывания по дальности видимости. Третья схема управления реле может срабатывать в зависимости от аппаратного статуса.

- ALARM LIMIT 1
- ALARM LIMIT 2
- ALARM LIMIT 3

Эти пороги тревоги по состоянию видимости, усредненной в 10-минутном интервале. Нулевое значение порога говорит о том, что данный порог не используется. Три порога срабатывания по дальности видимости независимы друг от друга. Это означает, что ALARM LIMIT 1 относится только к RELAY CONTROL 1. ALARM LIMIT 2 относится только к RELAY CONTROL 2, и так далее. Например, RELAY CONTROL 1 срабатывает, когда дальность видимости падает ниже ALARM LIMIT 1. См. Таблица 8 ниже и Таблица 9 на стр. 49.

- RELAY ON DELAY
- RELAY OFF DELAY

Условия оповещения по дальности видимости должны действовать в течение определенного времени, заданного в минутах параметром *Задержка включения/выключения реле (Relay on/off delay)*, до тех пор, пока не сменится схема управления реле. Задержка по умолчанию составляет пять (5) минут.

Ниже приводится таблица с примером логики срабатывания схем управления реле 1 и 2, когда третья схема управления реле приводится в действие аппаратным статусом.

Таблица 8 Логика срабатывания схем управления реле 1 и 2

Состояния реле 1 и 2	Соответствующие условия видимости
1 выкл. 2 выкл.	Если видимость больше, чем LIMIT 1 и LIMIT 2.
1 вкл. 2 выкл.	Если видимость меньше, чем LIMIT 1, но больше, чем LIMIT 2.
1 вкл. 2 вкл.	Если видимость меньше, чем LIMIT 1 и LIMIT 2.

Ниже приводится таблица с примером логики срабатывания схем управления реле 1, 2 и 3, когда все схемы управления реле приводятся в действие в зависимости от порогов срабатывания по дальности видимости.

Таблица 9 Логика срабатывания схем управления реле 1, 2 и 3

Состояния реле	Соответствующие условия видимости
1 выкл. 2 выкл. 3 выкл.	Если видимость больше, чем все пороги.
1 вкл. 2 выкл. 3 выкл.	Если видимость меньше, чем LIMIT 1, но больше, чем LIMIT 2 и LIMIT 3.
1 вкл. 2 вкл. 3 выкл.	Если видимость меньше, чем LIMIT 1 и LIMIT 2, но больше, чем LIMIT 3.
1 вкл. 2 вкл. 3 вкл.	Если видимость меньше, чем все пороги.

Если схема управления третьего реле приводится в действие аппаратным статусом, это реле срабатывает при обнаружении любой аппаратной неисправности. Дополнительные сведения см. в разделе Команды настройки системы на стр. 70.

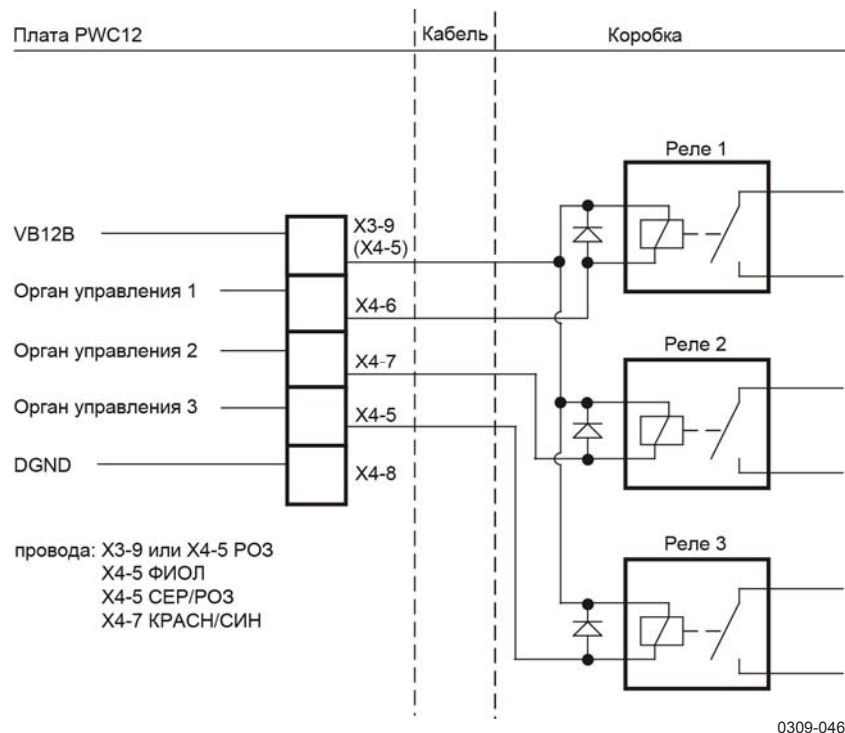


Рис. 14 Подключение реле: питание от PWD12

Рис. 14 выше иллюстрирует подключение внешнего реле, катушки которого питаются от PWD12. Контакт напряжения VB 12 В и контакты схем управления реле 1, 2 и 3 подсоединяются по умолчанию.

ВАЖНО

Ток нагрузки любого из выходных контактов схемы управления реле не должен превышать 35 мА, а любого выходного контакта напряжения Ext Vb – 200 мА.

Если для внешних реле требуются более высокие токи, необходимо использовать внешний источник питания для одного или обоих реле.

Схема управления реле 3 может быть переключена на внешнее напряжение 12 В с помощью перемычки X11.

Рис. 15 ниже иллюстрирует подключение внешнего реле, катушки которого питаются от внешнего источника. В этом случае один из неиспользуемых проводов должен быть подключен к контакту заземления (X4-8, см. приложение Б,

«Настройки перемычек»). Например, если контакт питания X3-9 не используется, розовый провод можно перебросить на контакт X4-8. Противоположный конец замененного провода должен быть подключен к клемме заземления внешнего источника питания реле.

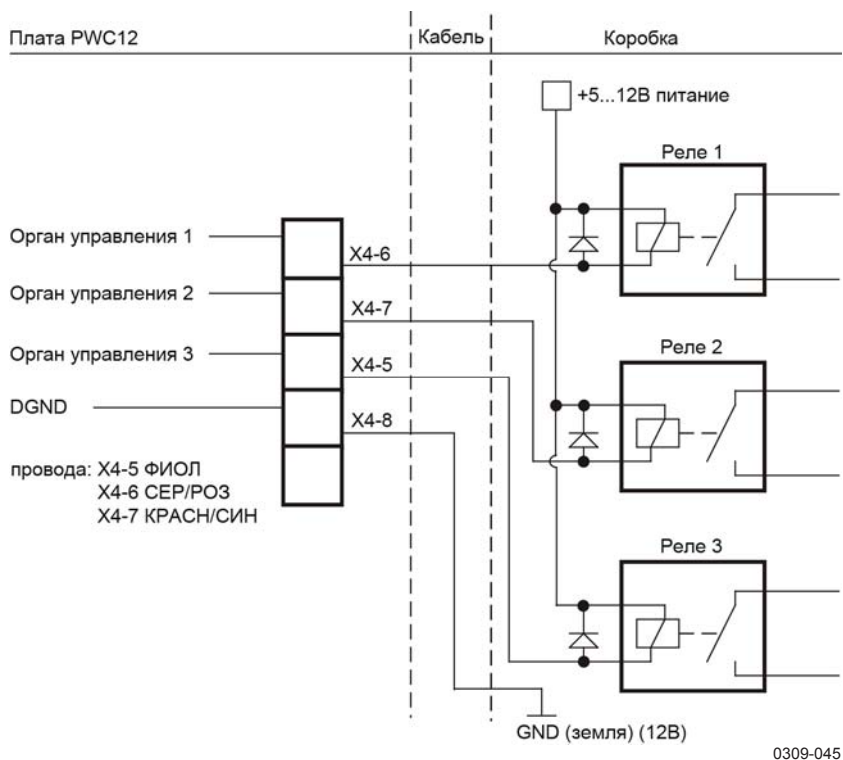


Рис. 15 Подключение реле: питание реле от внешнего источника

Команда RELAY

Установка/проверка состояний схем управления реле.

Если вводится команда:

```
>RELAY
```

Результат имеет вид:

```
RELAYS OFF OFF OFF
```

Все схемы управления реле можно включить командой:

```
>RELAY ON
```

Схему управления реле 1 можно включить до тех пор, пока не нажата кнопка ESC. См. пример ниже.

```
>RELAY 1 ON
```

Первоначальные настройки

Как правило, прибор Датчик текущей погоды Vaisala PWD12 подключается к хост-компьютеру или устройству сбора данных, входящему в состав автоматической метеостанции. После осуществления физического подключения можно настроить отдельные коммуникационные параметры с помощью программного обеспечения. Выбор подходящих параметров зависит от облика системы в целом.

По умолчанию датчик находится в режиме запроса, иными словами, сообщение с данными отправляется только после того, как хост-компьютер затребует его с помощью специальной команды. Датчик может также использоваться в режиме автоматического сообщения. В этом режиме датчик автоматически передает через последовательную линию новое сообщение в ASCII-коде. Пользователь может изменить как тип сообщения, так и интервал передачи данных (команда **AMES**). Кроме того, можно изменить скорость передачи данных по последовательной линии и можно выбрать кадр данных: 7 бит данных, четность, один стоповый бит, либо 8 бит данных, без проверки четности, один стоповый бит.

Коммуникационные параметры, установленные по умолчанию, перечислены в Таблица 10 ниже.

Таблица 10 Коммуникационные параметры, установленные по умолчанию

Настройка	Значение по умолчанию
Скорость передачи данных	9600 бит/с (7E1)
Режим (автоматический или по запросу), тип сообщения	Режим запроса
Идентификатор (ID) датчика	ID не установлен

При многоточечной связи, когда несколько датчиков подключены к одной коммуникационной линии, прибор PWD12 должен использоваться в режиме запроса и каждый прибор должен иметь собственный уникальный идентификатор.

Команды для изменения параметров, установленных по умолчанию, перечислены в Таблица 11 ниже. Дополнительные сведения см. в Глава 5, Порядок работы, на стр. 55.

Таблица 11 Команды для изменения параметров, установленных по умолчанию

Порядок работы	Команда
Выбор скорости передачи данных	BAUD
Настройка режима (автоматический или по запросу) и типа сообщения	AMES
Настройка идентификатора датчика	CONF

Параметры погоды

В приборе PWD12 имеется еще несколько изменяемых параметров, которые управляют работой алгоритма текущей погоды и измерением осадков. Значения параметров, установленные на заводе, были проверены и признаны приемлемыми. Таким образом, обычно нет необходимости их менять. Однако могут существовать условия, при которых другие значения параметров дают более хорошие результаты.

Команды для отображения и изменения параметров перечислены в Таблица 12 ниже.

Таблица 12 Команды для отображения и изменения параметров

Порядок работы	Команда
Список параметров	WPAR
Настройка параметров	WSET

Изменения могут потребоваться в связи с местными условиями, особенно в отношении предельных интенсивностей осадков (умеренные, сильные). Для просмотра команды **WSET** см. раздел **WSET** на стр. 67.

Измерения интенсивности и количества осадков не калибруются на заводе. Более высокая точность может быть достигнута путем регулировки масштабирующего коэффициента (*Коэффициент интенсивности дождя*) с помощью команды **WSET**. Новый масштабирующий коэффициент можно вычислить, сравнивая показания прибора PWD12 и эталонного датчика дождя. Для просмотра команды **WSET** и дальнейших инструкций см. раздел **WSET** на стр. 67.

Пороги тревоги по состоянию видимости являются по умолчанию нулевыми (3), иными словами, не будут генерироваться никакие тревожные сигналы и не будут срабатывать никакие реле. Пороги тревоги могут быть установлены с помощью команды **CONF**.

Проверка

Перед подсоединением прибора PWD12 к метеостанции или иной хост-системе рекомендуется провести кратковременный пробный запуск прибора.

1. Подключите терминал к датчику через последовательную линию RS232.
2. Установите скорость передачи 9600 бит/с и кадр данных: 7 бит данных, 1 стоповый бит, четность.
3. Включите источник питания.
4. После запуска датчик PWD должен выдать следующий сигнал:

```
VAISALA PWD12 V x.xx YYYY-MM-DD SN:XXXXXX
```

(Идентификатор также включен, если он задан, например, следующим образом:

```
VAISALA PWD12 V x.xx YYYY-MM-DD SN:XXXXXX ID STRING: 1)
```

В противном случае проверьте разводку кабелей и скорость передачи данных сервисного терминала (программу). Если появляются неверные символы, попробуйте установить другую скорость передачи данных, например 300, 1 200, 2 400 или 4 800.

5. Подождите 20 секунд, перейдите в командный режим и введите команду **OPEN**. С помощью команды **STA** убедитесь, что никаких неисправностей оборудования или предупреждений не обнаружено.
6. Выйдите из командного режима, введя команду **CLOSE**, затем удостоверьтесь, что автоматическое сообщение появляется на дисплее, если в приборе PWD установлен режим автоматической отправки сообщений.

Другие команды описаны в Глава 5, Порядок работы на стр. 55.

ГЛАВА 5

ПОРЯДОК РАБОТЫ

В этой главе содержится информация о работе с данным продуктом.

Начало работы

Датчик текущей погоды Vaisala PWD12 является полностью автоматизированным прибором для непрерывного контроля погоды. Обычно прибор PWD12 настроен либо на автоматическую передачу сообщений с данными, либо на передачу по запросу хост-компьютера. Кроме того, предусмотрен набор команд пользователя для конфигурации и мониторинга параметров системы. Эти команды могут быть введены в командном режиме (см. раздел Вход в командный режим и выход из него на стр. 57).

В приборе PWD12 имеется семь различных форматов стандартных сообщений для передачи результатов измерений. Тип погоды представляется в соответствии с кодовой таблицей 4680 Всемирной метеорологической организации (WMO) (WaWa, иначе говоря, это данные о текущей погоде, собираемые автоматической метеостанцией). Кроме того, используются сокращения, принятые Национальной метеорологической службой США (NWS). Список кодов WMO и NWS представлен в Приложение С, Таблица кодов NWS и WMO на стр. 121.

Рабочие инструкции

Вмешательство пользователя в нормальную работу прибора PWD12 не требуется. Команды оператора используются только при первоначальной установке и во время планового технического обслуживания. Имеется также несколько команд для поиска и устранения неисправностей.

При установке датчика пользователю может потребоваться изменить некоторые настройки, принятые по умолчанию. В разделе Первоначальные настройки на стр. 52 первоначальные настройки описаны более подробно. Эти настройки и соответствующие команды описаны в Таблица 13 ниже.

Таблица 13 Первоначальные настройки и соответствующие команды

Настройка	Команда
Скорость передачи данных	BAUD
Режим (автоматический или по запросу), тип сообщения	AMES
Идентификатор (ID) датчика	CONF
Параметры алгоритма погоды	WSET

Команды для плановых операций техобслуживания описаны в Таблица 14 ниже.

Таблица 14 Команды для операций планового технического обслуживания

Порядок работы	Команды
Очистка датчика	CLEAN (дополнительно)
Калибровка видимости	ZERO, CHECK, CAL

В стандартных отсылаемых сообщениях имеется символ состояния, который представляет результаты внутренней диагностики хост-компьютеру или пользователю. Если в стандартном сообщении датчика имеется информация о предупреждении или тревоге, хост-компьютер или пользователь могут получить подробный отчет о состоянии с помощью специальной команды **STA**. Отчет о состоянии может быть также запрошен (сообщение 3) вместо стандартного сообщения данных. Обычно подробной информации о состоянии достаточно для обнаружения неисправности.

Вход в командный режим и выход из него

Перед тем как можно будет передать любые команды прибору PWD12, коммуникационная линия в PWD12 должна быть назначена оператору. В противном случае она назначена для передачи автоматических сообщений или запросов. Пользователь устанавливает командный режим с помощью команды **OPEN**.

OPEN

Если идентификатор (ID) устройства не определен, введите следующее:

```
OPEN
```

Если ID определен, например A, введите следующее:

```
OPEN A
```

Если ID определен, но забыт, введите следующее:

```
OPEN *
```

Если к одной и той же линии RS-485 подсоединено два или более различных датчиков и все они имеют один и тот же ID, прибор PWD12 может быть открыт с помощью следующей команды:

```
OPEN PWD {id number}
```

Ответ прибора PWD12 имеет следующий вид:

```
LINE OPENED FOR OPERATOR COMMANDS
```

Если в течение 60 секунд не вводятся никаких команд, PWD12 закрывает линию автоматически.

CLOSE

С помощью команды **CLOSE** линия может быть переключена в режим автоматической передачи данных или в режим команд запроса.

Прибор PWD12 отвечает следующим образом: `LINE CLOSED`

Типы сообщений

Сообщение 2 рассматривается как стандартное сообщение о текущей погоде. Длина сообщения 3 **STAtus** зависит от возможных состояний тревоги и предупреждения.

Прибор PWD12 добавляет строку фрейма к передаваемым по запросу и автоматическим сообщениям. Содержание строк фрейма описано ниже.

$$^S_{HPW} id^S_X message body^E_{XRF}{}^C{}^L$$

Где:

- S_H = Начало заголовка (ASCII 1, непечатаемый символ).
- PW = Идентификатор датчика PWD.
- = Символ пробела.
- id = Идентификатор блока, 2 символа. Если ID не определен, используются символы пробел и 1.
- S_X = Начало текста (ASCII 2, непечатаемый символ).
- message body*
- E_X = Конец текста (ASCII 3, непечатаемый символ).
- $^C_{RF}{}^L$ = CR + LF (ASCII 13 + ASCII 10)

Содержание сообщений 0, 1 и 2 иллюстрируется в Рис. 16 ниже.

10 680 1230 ← ПЕРВАЯ СТРОКА ОЗНАЧАЕТ ВЫХОД

↓↓ ↓ ↓

 ----- 10 min ave visibility { ОПИСАНИЯ

 ----- one minute average visibility } ПОЛЕЙ

- 1=hardware error, 2= hardware warning, {

 3= backscatter alarm, 4= backscatter warning

- 1= visibility alarm 1, 2= visibility alarm 2,

 3= visibility alarm 3

3

Пример с фреймами

□PW 1□00 680 1230□

$^S_{HPW} 1^S_X00 680 1230^E_{XRF}{}^C{}^L$

1234567890123456789012345

ЦИФРЫ означают положения символов.

Рис. 16 Иллюстрация содержимого сообщений 0, 1 и 2

Сообщение 0

Сообщение 0 отображает только видимость, усредненную за одну минуту, и видимость, усредненную за десять минут.

```
00    680  1230
      ----- 10 minute average visibility
      ----- one minute average visibility
- 1=hardware error, 2= hardware warning,
  3= backscatter alarm, 4= backscatter warning
- 1= visibility alarm 1,  2= visibility alarm 2,
  3=visibility alarm 3
```

Ниже приведен пример с фреймами.

```
□PW  1□00    680  1230□
SHPW  1SX00    680  1230E C LX R F
1234567890123456789012345
```

Сообщение 1

В сообщении 1 приведена видимость, усредненная за одну минуту, тип выпадающих в настоящее время осадков и интенсивность водных осадков, усредненная за одну минуту.

```
00    1839 61    0.3
      ----- water intensity 1min ave, mm/h
      --- instant precipitation type, 0 ... 99
      ----- visibility one minute average
- 1=hardware error, 2= hardware warning,
  3= backscatter alarm, 4= backscatter warning
- 1= visibility alarm 1,  2= visibility alarm 2,
  3= visibility alarm 3
```

Ниже приведен пример с фреймами.

```
□PW  1□00    1839 61    0.3□
SHPW  1SX00    1839 61    0.3E C LX R F
1234567890123456789012345678
```

Сообщение 2

Сообщение 2 рассматривается как стандартное сообщение о текущей погоде, используемое в регистраторах данных или дисплейных модулях и установленное на заводе по умолчанию.

```
00 1839 1505 R- 61 61 61 0.33 12.16 0
                                --- cumulative snow
                                    sum,0...999mm
                                ----- cumulative water
                                    sum,0...99.99mm
                                ----- water intensity 1 min
                                    ave,mm/h
                                --- one hour present weather code,
                                    0...99
                                --- 15 minute present weather code,
                                    0...99
                                --- instant present weather code, 0 ... 99
                                ---- instant present weather, NWS codes
                                ----- visibility ten minute average, max 2000m
                                ----- visibility one minute average, max 2000m
- 1=hardware error, 2= hardware warning
  3= backscatter alarm, 4= backscatter warning
- 1= visibility alarm 1, 2= visibility alarm 2,
  3= visibility alarm 3
```

Ниже приведен пример с фреймами.

```
□PW 1□00 1839 1505 C 61 61 61 0.33 12.16 0□
SHPW 1SX00 1839 1505 C 61 61 61 0.33 12.16 0ECLXRF
12345678901234567890123456789012345678901234567890123456
```

Сообщение 3

Сообщение 3 совпадает с сообщением о состоянии, получаемым по команде **STA**. Описание сообщения о состоянии приведено в разделе **STA** на стр. 82.

Сообщение 4

Сообщение 4 предназначено для замены датчиков видимости Fumosens E.

Сообщения 5 и 6

Сообщения 5 и 6 предназначены для имитации сообщений трансмиссометра MITRAS.

Сообщение 7

Сообщение 7 предназначено главным образом для специфических авиационных целей. Формат этого сообщения совпадает с форматом сообщения 7 FD12P. Коды METAR в PWD12 не поддерживаются.

```
00 6839 7505 R 61 61 61 0.33 12.16 0 23.4 12345
-----
background
luminance,
cd/m2
----- Temp
----- cum. snow sum
----- cumulative water sum
----- prec. water intensity,mm/h
--- 1 hour pw code, 0... 99
--- 15 minute pw code, 0 ... 99
--- instant present weather code, 0 ... 99
---- instant present weather, NWS codes
----- visibility ten minute average, max 2000m
----- visibility one minute average, max 2000m
- 1=hardware error, 2= hardware warning,
  3= backscatter alarm, 4= backscatter warning
- 1= visibility alarm 1, 2= visibility alarm 2,
  3= visibility alarm 3
```

Ниже приведен пример с фреймами.

```
PW 100 6839 7505 R 61 61 61 0.33 12.16 0 23.4 12345


S
H PW 1 S X 00 6839 7505 R 61 61 61 0.33 12.16 0 23.4 12345 C L
C L R F
C L R F
E C L X R F
1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567
```

Автоматическая передача сообщений

В автоматическом режиме (CLOSEd) прибор PWD12 отправляет предварительно определенное сообщение через заданный интервал времени. Автоматическое сообщение выбирается по команде AMES.

AMES *Номер_сообщения* *Интервал_сообщения*

Где:

Номер_сообщения = Допустимый диапазон 0...7.
 Выбирает соответствующее сообщение. Любой отрицательный номер сообщения преобразуется в 0. Если задан только номер сообщения, используется ранее установленный интервал передачи сообщений.

Интервал_сообщения = Задается кратным 15 с (= интервал измерений). Поэтому действительны интервалы 15, 30, 45... Другие интервалы преобразуются в значения, кратные 15 с. Максимальный интервал отправки составляет 255 с (4 мин. 15 с).

См. пример ниже.

AMES 0 60

Команда, приведенная выше, устанавливает, что сообщение с номером 0 передается один раз в минуту.

В командном режиме сообщения могут также отображаться с помощью команды **MES**, описанной в разделе MES на стр. 66.

Опрос сообщений

В режиме запроса (**CLOSEd**) прибор PWD12 передает сообщения с данными только в ответ на команду запроса от хост-компьютера. Режим запроса сообщений выбирается с помощью следующей команды:

AMES *Номер_сообщения* 0

где

Номер_сообщения = Допустимый диапазон 0...7.
 Выбирает соответствующее сообщение в качестве сообщения, передаваемого по умолчанию по запросу. Любой отрицательный номер сообщения преобразуется в 0.

где

Интервал_сообщения = Интервал, равный 0, используется для отмены автоматической передачи сообщений. Он используется, если сообщения запрашиваются.

Пример:

AMES 0 0

Вышеприведенная команда выбирает сообщение 0 в качестве ответа на запрос по умолчанию и отменяет автоматическую отправку.

Команда запроса имеет следующий формат:

${}^C_R {}^E_Q \mathbf{PW} id \text{ номер_сообщения} {}^C_R$

где

C_R = ASCII-символ – шестнадцатеричное число 13 (возврат каретки)
 E_Q = ASCII-символ – шестнадцатеричное число 05 (CTRL-E)
id = Задается при настройке.
номер_сообщения = Это дополнительный параметр.
 C_R = ASCII-символ – шестнадцатеричное число 13 (возврат каретки)

Если прибор PWD12 номер один (ID=1) запрашивается для сообщения номер 3 (состояние), формат команды должен быть следующим:

${}^C_R {}^E_Q \mathbf{PW} 1 3 {}^C_R$

Этот формат можно использовать во всех случаях.

Используйте символ 1 в качестве ID, если ID не был задан, но запрашивается специфический тип сообщения. Это необходимо для того, чтобы программное обеспечение прибора PWD12 могло отличить ID от номера сообщения.

Команду ${}^C_R {}^E_Q \mathbf{PW} {}^C_R$ можно использовать, если только один прибор PWD12 подключен к линии (ID не задан) и требуется получить сообщение по умолчанию.

Прибор PWD12 не отображает строку символов запроса.

Ответное сообщение имеет следующий формат:

$${}^S_{HPW} id {}^S_x text {}^{ECL}_{XRF}$$

Для ID отведено двухсимвольное поле, поскольку длина идентификатора не может превышать двух символов.

Пример формата запрашиваемого (и автоматического) сообщения 0 представлен ниже.

$${}^S_{HPW} 1 {}^S_x 00 \quad 500 \quad 700 {}^{ECL}_{XRF}$$

Прибор PWD12 ожидает приблизительно 100 мс, прежде чем начать передачу запрашиваемого сообщения. Это делается для того, чтобы дать хост-компьютеру время на переключение линии RS-485 в режим приема.

ВАЖНО

Для совместимости на системном уровне прибор PWD12 также поддерживает в командах запроса формат FD вместо PW, поскольку его формат сообщений с данными и фреймов такой же, как в датчиках VAISALA FD12 и FD12P. Если прибор PWD12 запрашивается в формате ${}^{CE}_{RQ} FD 1 2 {}^C_R$, ответ также будет начинаться с ${}^S_{HPD} 1 {}^S_x$.

Суммарные осадки

В приборе PWD12 нет внутренних часов для автоматического сброса накопленных данных в определенные моменты времени. Это может быть сделано хост-компьютером с помощью следующей команды:

$${}^E_C PW id {}^C_R$$

где

E_C = ESC (ASCII-символ – шестнадцатеричное число 1 B).
 C_R = Возврат каретки (ASCII-символ – шестнадцатеричное число 12)

PWD12 отвечает на полученную команду ASCII-символом $<{}^A_K$ (шестнадцатеричное число 06).

Хост-компьютер может также накапливать свою собственную сумму, вычисляемую на основании данных, непрерывно

получаемых от прибора PWD12. Это может быть более безопасным решением в случае частых отключений прибора PWD12, при которых он сбрасывает накопленную сумму до момента очередной передачи. Суммарное количество воды автоматически сбрасывается при достижении значения 99,99 мм, а для снега – 999 мм.

Список команд

Набор команд PWD12

HELP

С помощью команды **HELP** можно получить информацию обо всех доступных командах.

Таблица 15 Набор команд

Команда	Описание
OPEN	Назначает линию для команд оператора.
CLOSE	Высвобождает линию для автоматически отправляемых сообщений.
MES <i>Номер</i>	Отображает сообщение с данными.
AMES <i>Номер Интервал</i>	Автоматическое сообщение (с параметрами <i>Номер</i> и <i>Интервал</i>).
CLRS	Обнуляет суммарные осадки.
STA	Отображает состояние.
PAR	Сообщение с параметрами.
HIST <i>Параметр</i>	Для использования системами Vaisala.
INTV <i>Время</i>	Для использования системами Vaisala.
TIME <i>чч:мм:сс</i>	Установка/проверка системного времени.
DATE <i>гггг:мм:дд</i>	Установка/проверка системной даты.
WPAR	Сообщение с параметром погоды.
CHEC	Отображается тестовый сигнал калибратора.
ZERO	Отображается статус тестирования нуля и шума.
CAL <i>Частота_калибратора</i>	Калибровка.
CONF <i>Пароль</i>	Обновление настройки.
WSET	Опорные значения PRW.
CLEAN	Устанавливает эталоны чистого состояния.
BAUD <i>Rate</i> <i>Тип_передачи</i>	Настройка скорости передачи (Скорость 300, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600) (Тип связи E (7E1) или N (8N1))
DRY ON	Установка СМЕЩЕНИЯ ДАТЧИКА RAINCAP® в сухом состоянии.
WET ON	Установка МАСШТАБИРУЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА ДАТЧИКА RAINCAP®.
ACAL	Калибровка аналогового выхода.
BLSC	Яркость фона коэффициент/включение.
RESET	Аппаратный перезапуск схемой безопасности.

MES

После открытия линии для команд оператора (см. раздел Вход в командный режим и выход из него на стр. 57), сообщение с данными может отображаться с помощью команды **MES**. Описания типов сообщений приведены в разделе Типы сообщений на стр. 58.

Формат команды имеет следующий вид:

MES *Номер_сообщения*

Допустимый диапазон 0...7.

Например, если требуется выбрать сообщение с данными с номером 0, введите следующее:

>MES 0

AMES

Команда **AMES** определяет сообщение, которое прибор PWD12 передает как автоматическое или как запрошенное по умолчанию. См. раздел Автоматическая передача сообщений на стр. 61.

Команды, относящиеся к погодным условиям

Следующие команды используются для проверки и установки параметров и результатов анализа погоды.

- **WPAR** Сообщение с параметром погоды
- **WSET** Опорные значения PRW
- **CLRS** Обнуляет суммарные осадки

WPAR

Команда **WPAR** отображает параметры анализа текущей погоды.

```
WEATHER PARAMETERS

PRECIPITATION LIMIT      40
WEATHER UPDATE DELAY     6
RAIN INTENSITY SCALE     1.00
HEAVY RAIN LIMIT         8.0
LIGHT RAIN LIMIT         2.0
SNOW LIMIT                5.0
HEAVY SNOW LIMIT         600
LIGHT SNOW LIMIT         1200
DRD SCALE                 1.0
DRD DRY OFFSET           809.5
DRD WET SCALE            0.0017
```

WSET

Команда **WSET** используется для изменения параметров анализа текущей погоды.

Команда **WSET** запрашивает по одному параметру, показывая его имя и текущее значение. Текущее значение принимается нажатием ENTER. Новое значение можно задать, введя его и нажав ENTER.

Результат выглядит следующим образом:

```
SET PRESENT WEATHER PARAMETERS
PRECIPITATION LIMIT (  40)
WEATHER UPDATE DELAY (   6)
RAIN INTENSITY SCALE ( 1.00)
HEAVY RAIN LIMIT (   8)
LIGHT RAIN LIMIT (   2)
SNOW LIMIT (   5.0)
HEAVY SNOW LIMIT (  600)
LIGHT SNOW LIMIT ( 1200)
DRD SCALE (   1.0)
```

где

- Минимальное значение осадков = Пороговое значение суммы размеров частиц (во внутренних единицах PWD12), при превышении которого принимается решение о наличии осадков. Типичное значение этого параметра лежит в интервале от 20 до 60 (макс. 255), по умолчанию установлено 40. Меньшее значение соответствует более высокой чувствительности и более быстрому отклику на начало события, но в то же время возрастает вероятность ложного вывода о наличии дождя или снега.
- Задержка обновления погоды = Время, кратное 15 секундам, в течение которого определенный тип осадков не меняется. Интенсивность может меняться более часто.
- Шкала интенсивности дождя = Эта величина умножается на измеренную необработанную интенсивность и дает отчетное значение интенсивности осадков (оптической). Количество дождя масштабируется с таким же коэффициентом, поскольку это количество является прямой суммой 15-секундных интенсивностей. Типичное значение *Коэффициента интенсивности дождя* равно 1,0. Поскольку оптимальное значение весьма сложным образом зависит от оптических, оптоэлектронных и электронных параметров, никакого приемлемого способа заводской калибровки разработать пока не удалось.
- Пороговое значение для сильного дождя = Минимальная интенсивность дождя (мм/ч), при которой эта интенсивность может быть отнесена к сильному дождю.
- Пороговое значение для слабого дождя = Минимальная интенсивность дождя (мм/ч), при которой эта интенсивность может быть отнесена к слабому дождю. Если интенсивность дождя лежит между вышеназванными пороговыми значениями, она относится к умеренному дождю.

где

Снежный предел = Минимальное отношение оптической интенсивности осадков к интенсивности осадков, измеренной поверхностным датчиком (RAINCAP[®]), когда осадки являются снегом.

Типичное значение для *Снежного предела* равно 5. Если отношение меньше этой величины, прибор PWD12 квалифицирует данные осадки как более жидкие, чем снег.

Пороговое значение для сильного снегопада = Максимальная видимость (м), усредненная в двухминутном интервале при сильном снегопаде.

Пороговое значение для слабого снегопада = Максимальная видимость (м), усредненная в двухминутном интервале при слабом снегопаде. Если снегопад обнаружен, и его интенсивность, усредненная в двухминутном интервале, лежит между вышеназванными пороговыми значениями, снегопад относится к умеренному.

Шкала DRD = Масштабирующий коэффициент для вычисленной интенсивности, измеренной поверхностным датчиком RAINCAP[®]. Типичное значение этого параметра равно 1,0.

Измерение осадков можно откалибровать, сравнивая количество дождя, измеренное прибором PWD12 с измерениями, выполненными с помощью подходящего эталонного датчика дождя.

Это сравнение должно проводиться после нескольких дождей с суммарным накопленным количеством воды не менее 5 мм. Новый масштабирующий коэффициент можно вычислить, используя следующую формулу:

$$\text{NEWSCALE} = \text{OLDSCALE} * (\text{REF_AMOUNT} / \text{PWD_AMOUNT})$$

где

OLDSCALE = Старое значение масштабирующего коэффициента интенсивности дождя.

REF_AMOUNT = Количество, измеренное с помощью эталонного датчика дождя.

где

PWD_AMOUNT = Соответствующее количество, измеренное прибором PWD12.

CLRS

Команда **CLRS** сбрасывает (до 0,00) накопленные суммы осадков.

Это может быть также сделано хост-компьютером с помощью следующей команды:

E_C PW id C_R

где

E_C = ESC (ASCII-символ — шестнадцатеричное число 1B).

$<A_K$ = ASCII-символ (шестнадцатеричное число 06).

C_R = ASCII-символ (шестнадцатеричное число 13).

Команды настройки системы

Следующую команду можно использовать для просмотра параметров системы и изменения текущей конфигурации системы:

- **PAR**, Сообщение с параметрами
- **CONF** *пароль*, Обновляет настройки
- **BAUD** *rate comm. type*, устанавливает скорость передачи и тип (скорость 300, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600 бит/с), (*Тип связи E (7E1) или N (8N1)*)

PAR

Текущие параметры системы можно просмотреть с помощью команды системных параметров **PAR**.

Ответ системы имеет следующий вид:

```
SYSTEM PARAMETERS
VAISALA PWD12 v 1.00 2003-04-09 SN:X1234567 ID STRING:
AUTOMATIC MESSAGE 0 INTERVAL 0
BAUD RATE: 9600 N81
ALARM LIMIT 1 0
```

```
ALARM LIMIT 2 0
ALARM LIMIT 3 0
RELAY ON DELAY 10 OFF DELAY 11
OFFSET REF 152.38
CLEAN REFERENCES
TRANSMITTER 5.0 RECEIVER 1200
CONTAMINATION WARNING LIMITS
TRANSMITTER 0.5 RECEIVER 300
CONTAMINATION ALARM LIMITS
TRANSMITTER 3.0 RECEIVER 600
SIGN SIGNAL 1 1.000
DAC MODE: EXT1
MAX VIS 2000, 20.0 mA
MIN VIS 180, 4.5 mA
20 mA SCALE_1 184.6, SC_0 -2.8
1 mA SCALE_1 184.8, SC_0 -1.4
```

CONF

С помощью команды **CONF** прибор PWD12 запрашивает по одному системные параметры, показывая в большинстве случаев значения тока в качестве значений по умолчанию. Если в ответ пользователь просто нажмет ENTER, старые настройки не будут изменены.

Команда настройки **CONF** используется для установки или обновления системных параметров, а также некоторых калибровок, эталонных и пороговых значений. Использование этой команды может быть ограничено паролем. Новые значения параметров сохраняются в энергонезависимой EEPROM-памяти.

В энергонезависимой EEPROM-памяти сохраняются значения следующих параметров системы:

- *Номер автоматически отправляемого сообщения*
- *Видимость: пороги тревоги*
- *Эталонное смещение*
- *Шкала сигнала*
- *Символы пароля*
- *Идентификатор блока, 2 символа*
- *Эталонные и пороговые значения для мониторинга загрязнения*
- *Скорость передачи данных*
- *Серийный номер*
- *Контрольная сумма EEPROM*

- *Режим схемы управления реле и задержки реле*
- *Режим и диапазон аналогового выхода*
- *Использование нагревателя колпака*

Чтобы предотвратить несанкционированное изменение параметров системы, можно установить пароль, состоящий из четырех символов. Если пароль не установлен, команда выполняется так, как будто ей сообщен правильный пароль.

Если пароль не установлен, команда выглядит следующим образом:

CONF

Если пароль был установлен во время предыдущего сеанса, формат команды (максимум четырехсимвольная строка, печатные символы) выглядит следующим образом:

CONF *пароль*

Если предыдущий пароль известен, его можно изменить с помощью команды **CONF** *пароль* **N**, где символ **N** означает «новый».

После получения корректного пароля система запрашивает новый пароль. Чтобы удалить пароль, нажмите ENTER. В противном случае введите новый пароль.

Ответ системы на команду **CONF** представлен ниже:

```
CONF. PASSWORD (4 CHARS MAX)

UPDATE CONFIGURATION PARAMETERS
UNIT ID (2 CHAR) ( ) 1
  UPDATED
SET REFERENCE PARAMETERS
OFFSET ( 156.47) Y
  OFFSET REFERENCE UPDATED
  MODE UPDATED
ALARM LIMIT 1 (      0) 1500
  ALARM LIMIT 1 UPDATED
ALARM LIMIT 2 (      0) 1000
  ALARM LIMIT 2 UPDATED
ALARM LIMIT 3 (      0) 500
  ALARM LIMIT 3 UPDATED
RELAY CONTROL MODE
  0 = 3*VIS, 1 = 2*VIS & HW ( 0) 1
RELAY ON DELAY (    5)
RELAY OFF DELAY (    5)
TRANSMITTER CONTAMINATION LIMITS
WARNING LIMIT ( 0.5)
ALARM LIMIT ( 3.0)
RECEIVER CONTAMINATION LIMITS
```



```
WARNING LIMIT ( 300)
ALARM LIMIT ( 600)
ANALOG OUTPUT MODE
  0=LINEAR, 1=LN, 2=EXTI, 3=VG1, 4=VG2 ( 4)
ANALOG OUTPUT RANGE
  MAX VISIBILITY ( 2000)
    = mA ( 20.0)
  MIN VISIBILITY ( 10)
    = mA ( 4.0)
HOOD HEATERS USED 1=YES, 0=NO ( 0)

END OF CONFIGURATION
```

Смысл вопросов, задаваемых системой, описан ниже. **Жирным** шрифтом выделены действия пользователя. Если пользователь просто нажимает ENTER, старые настройки не меняются.

Прежде всего система запрашивает новый пароль.

```
CONF. PASSWORD (4 CHARACTERS MAX)
```

Этот вопрос появляется, если введенный пароль недействителен. Если требуется обновление, о чем свидетельствует параметр *N*, и в качестве ответа предъявляется пустая строка, пароль удаляется. В противном случае пользователь вводит в систему новый пароль.

Система предъявляет следующий запрос:

```
UPDATE CONFIGURATION PARAMETERS
UNIT ID (2 CHAR) ( 1)
```

Если прибору PWD12 присвоено имя из одного или двух символов ID-кода, команда **OPEN** и команда запроса используют это имя как параметр. ID-код включается также в заголовок сообщения с данными. По умолчанию в заголовке сообщения используется ID 1, если никакой иной ID не установлен. Текущий ID можно удалить, нажав дефис (-) в качестве ответа на этот вопрос.

При многоточечной конфигурации, когда несколько датчиков подключены к одной коммуникационной линии, и приборы различаются по их идентификаторам.

Следующие параметры команды *CONF* зависят от аппаратных средств или системы. Их значения, выставленные на заводе, можно изменить для повышения точности или с целью технического обслуживания. Ниже рассматривается пример сеанса настройки.

Только что измеренное значение **смещения** (не параметр) показано в скобках.

```
OFFSET ( 136.86) Y
OFFSET REFERENCE UPDATED
```

После получения ответа Y система принимает частоту смещения в качестве эталонного параметра для мониторинга аппаратного обеспечения. Далее значение этого параметра сравнивается с текущим значением, и на основании этого сравнения обнаруживается дрейф или иные неполадки в электронике измерения оптического сигнала.

Пороги срабатывания по дальности видимости проверяются для того, чтобы убедиться, что порог 1 выше порога 2 и порог 2 выше порога 3. Значения порогов выражаются в метрах.

```
ALARM LIMIT 1 ( 1000)
ALARM LIMIT 2 ( 200) 300
ALARM LIMIT 2 UPDATED
ALARM LIMIT 3 ( 100)
```

В приведенном выше примере порогу тревоги 2 присваивается новое значение 300 м. Теперь, если видимость падает ниже порога 2, статус данных сообщения с данными (0...2) принимает значение 2. В сообщении **STAtus** пороговое значение видимости не воспроизводится.

Пороги тревоги используются также для управления сдвоенными (сбрасываемыми) пороговыми переключателями. Схема управления 1 включена, если сигнал, соответствующий порогу 1, включен. Схема управления 2 включена, если сигнал, соответствующий порогу 2, включен. Схема управления 3 включена, если сигнал, соответствующий порогу 3, включен. Схемы управления обычно используются для управления внешними реле. Дополнительные сведения о логике срабатывания реле приведены в разделе Схемы управления реле на стр. 48.

Контроль за обратным рассеянием/загрязнением осуществляется путем сравнения текущих значений сигнала обратного рассеяния с эталонными значениями, заданными в команде **CLEAN**. Указанные здесь пороговые значения характеризуют изменения сигналов обратного рассеяния.

```
TRANSMITTER CONTAMINATION LIMITS
WARNING LIMIT ( 1.0) 1.5
WARNING LIMIT UPDATED
ALARM LIMIT ( 5.0)
```

Значения, относящиеся к передатчику, приведены в вольтах (В). Диапазон измерений составляет 0...13 В, где 0 В соответствует

полностью заблокированному объективу. Предельное значение задается как положительное, хотя сигнал падает при увеличении загрязнения. Изменение загрязнения на 5 В означает примерно 10 %-е уменьшение прозрачности объектива передатчика (и соответственно 10 %-е увеличение показаний видимости).

```
RECEIVER CONTAMINATION LIMITS
WARNING LIMIT ( 200)
ALARM LIMIT ( 500) 600
ALARM LIMIT UPDATED
```

Значения приемника представлены в герцах (Гц). Диапазон измерения составляет 0...10 000 Гц, где 10 000 Гц соответствуют полностью заблокированному объективу. Изменение загрязнения на 500 Гц означает примерно 10 %-е уменьшение прозрачности объектива приемника.

```
ANALOG OUTPUT MODE
0=LINEAR, 1=LN, 2=EXTI, 3=VGI, 4=VG2 ( 4)
ANALOG OUTPUT RANGE
MAX VISIBILITY ( 2000)
= mA ( 20.0)
MIN VISIBILITY ( 10)
= mA ( 4.0)
```

Режимы аналогового выхода рассмотрены в разделе Режимы аналогового выхода на стр. 77.

Нагреватели колпака

По умолчанию 0 означает, что нагреватели колпака не используются. Опция нагревателя колпака устанавливается на заводе и может быть использована или отключена в сеансе настройки **CONF**. В приборе PWD12 нагреватели включаются при температуре ниже 2°C и отключаются при 5°C. При использовании нагревателей колпака для них нужен отдельный источник питания с напряжением 24 В. Обогрев каждого колпака требует 30 Вт мощности.

BAUD

Скорость передачи данных и тип связи могут быть изменены с помощью следующей команды оператора:

BAUD значение тип_связи

Скорости в бодах 300, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600

Типы связи E (7E1) и N (8N1)

Новое значение сохраняется в памяти EEPROM и может быть использовано также после перезапуска или включения питания. По умолчанию на заводе установлена скорость передачи данных 9 600 бит/с (7E1). Определение типа связи не является обязательным. При изменении скорости передачи тип связи не меняется.

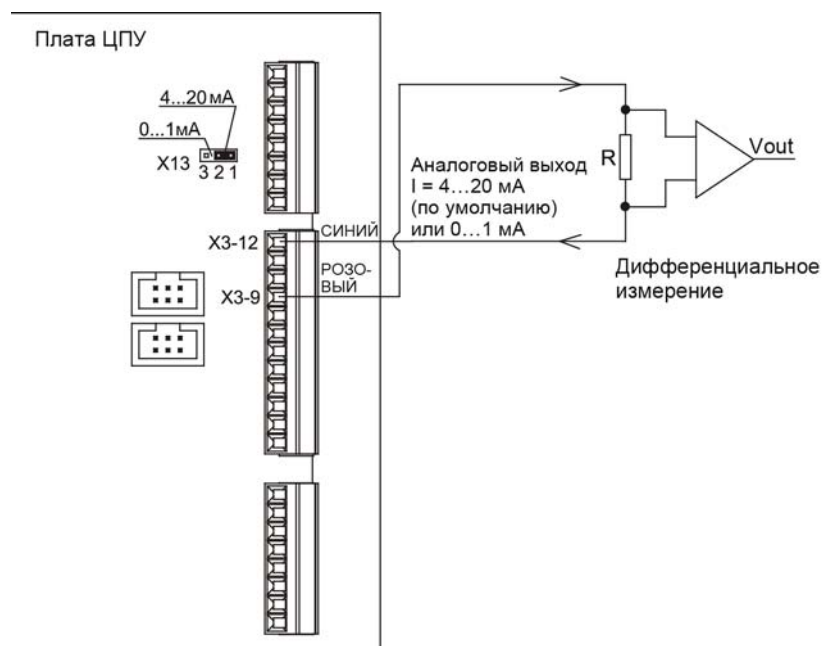
Команда **BAUD** отображает текущую скорость передачи данных и тип связи.

BAUD RATE: 9600 E71

Аналоговый выход

Аналоговый выход предусмотрен в конфигурации, принятой по умолчанию.

Подключение аналогового выхода настраивается на заводе как показано в Рис. 17 на стр. 76. Вам потребуется произвести на стороне пользователя подсоединение схемы дифференциального измерения, которая также показана в Рис. 17 на стр. 76.



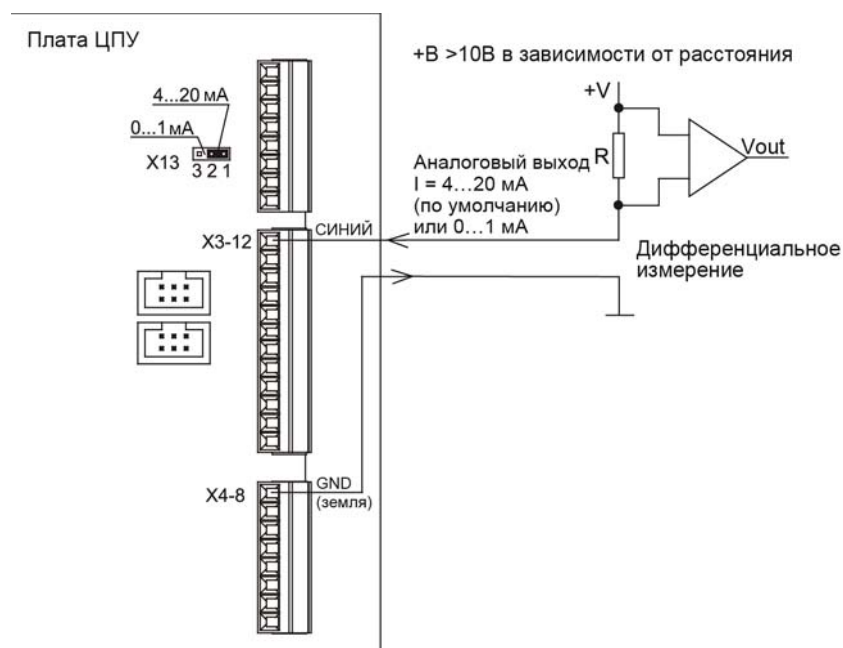
0312-126

Рис. 17 Подсоединение аналогового токового выхода

Если кабель PWD настолько длинен, что 12-вольтового выходного напряжения недостаточно, подсоединение аналогового выхода должно быть сделано по схеме, показанной в Рис. 18 на стр. 77. Если используется внешний мощный выход, один неиспользуемый провод должен быть подсоединен между

разъемом X4-8 на плате контроллера PWD и землей сборщика данных на стороне пользователя. Для этой цели можно использовать один из следующих проводов, если они не задействованы где-либо еще:

- ФИОЛ
- СЕР/РОЗ
- КРАСН/СИН
- РОЗОВ
- СЕР



0312-125

Рис. 18 Подсоединение аналогового токового выхода (внешний источник тока)

Режимы аналогового выхода

Действительное мгновенное значение видимости, используемое при аналоговых вычислениях выхода, ограничено прежде всего максимальным диапазоном датчика. Поэтому максимальное значение аналогового выхода может оказаться завышенным, тогда как действительный выход ограничен диапазоном дальности датчика. MIN VISIBILITY ограничивает нижний предел.

Если абсолютное значение (максимальный ток минус минимальный ток) больше (>) 1,5, будет использоваться диапазон тока 0...20 мА. Это настройка по умолчанию. В противном случае диапазон тока будет 0...1 мА (переключатель X13). Дополнительные

сведения см. в разделе Контакты разъемов и перемычек PWC12 на стр. 117.

Режим 0

Режим 0 соответствует стандартной линейной видимости в токовом режиме. Максимальная видимость должна быть больше минимальной так же, как соответствующие токи.

Режим 1

Режим 1 является логарифмическим и при нем на выходе используются логарифмические значения видимости, т. е. функция \ln (видимость). Вычисления проводятся по формуле:

$$I_{out} = I_{min} + (I_{range} \cdot X_{coeff}),$$

где

- I_{out} = Ток, втекающий в сток аналогового выхода.
- I_{min} = Специфическое минимальное значение выходного тока (напр. 4 мА).
- I_{range} = Заданный диапазон тока
(напр., $I_{range} = 20 \text{ мА} - 4 \text{ мА} = 16 \text{ мА}$)

$$X_{coeff} = \frac{\ln(VIS_i) - \ln(VIS_{min})}{\ln(VIS_{max}) - \ln(VIS_{min})} = \frac{\ln\left(\frac{VIS_i}{VIS_{min}}\right)}{\ln\left(\frac{VIS_{max}}{VIS_{min}}\right)},$$

где

- VIS_i = Значение первоначальной видимости в метрах.
- VIS_{min} = Значение минимальной видимости, указанное в настройке (напр., 10 или 100 м).
- VIS_{max} = Соответствующая максимальная видимость (напр., 2 000 или 20 000 м).

Соответствующее значение младшего значащего бита ЦАП вычисляется на основе I_{out} с помощью параметров *шкалы ЦАП*.

Режим 2

Режим 2 является режимом ослабления, при котором более высокой видимости соответствуют меньшие выходные значения. Максимальная видимость должна быть больше, чем минимальная. Соответствующие токи автоматически

обрабатываются таким образом, чтобы меньший ток соответствовал большей видимости.

Вычисления проводятся по формуле:

$$I_{out} = I_{max} - (I_{range} \cdot X_{coeff}),$$

где

- I_{out} = Ток, втекающий в сток аналогового выхода.
 I_{max} = Специфическое максимальное значение выходного тока (напр., 20 мА).
 I_{range} = Заданный диапазон тока (напр., $I_{range} = 20 \text{ мА} - 4 \text{ мА} = 16 \text{ мА}$)

$$X_{coeff} = \frac{\ln(VIS_i) - \ln(VIS_{min})}{\ln(VIS_{max}) - \ln(VIS_{min})} = \frac{\ln\left(\frac{VIS_i}{VIS_{min}}\right)}{\ln\left(\frac{VIS_{max}}{VIS_{min}}\right)},$$

где

- VIS_i = Значение первоначальной видимости в метрах.
 VIS_{min} = Значение минимальной видимости, указанное в настройке (напр., 10 или 100 м).
 VIS_{max} = Соответствующая максимальная видимость (напр., 2 000 или 20 000 м).

Соответствующее значение младшего значащего бита ЦАП вычисляется на основе I_{out} с помощью параметров шкалы ЦАП.

Режим 3

Режим 3 является видеографическим нелинейным режимом. Диапазон видимости от 100 до 10 000 м соответствует диапазону токов 1...0 мА.

Режим 4

Режим 4 является видеографическим нелинейным режимом. Диапазон видимости от 180 до 20 000 м соответствует диапазону токов 1...0,1 мА.

Калибровка аналогового выхода

Аналоговый выход первоначально калибруется на заводе. Аналоговый выход имеет два диапазона: 0...1 мА и 0...20 мА. Диапазон выбирается установкой перемычки.

По команде калибровки вычисляются внутренние масштабирующие коэффициенты между миллиамперами и аппаратными контрольными битами.

Прибор PWD12 устанавливает двухбитовые шаблоны для схемы ЦАП и опрашивает соответствующие измеряемые токи. Если максимальный ток меньше 2 мА, прибор PWD12 рассчитывает диапазон токов 0...1 мА. В противном случае диапазон тока составляет 0...20 мА.

Процедура калибровки аналогового выхода выглядит следующим образом:

1. Подсоедините мультиметр между розовым и синим проводами прибора PWD12.
2. Введите команду **ACAL** в прибор PWD12.
3. Прибор PWD12 устанавливает двухбитовые шаблоны для схемы ЦАП и опрашивает соответствующие токи. Эти токи можно измерить стандартным (откалиброванным) мультиметром.
4. Прибор PWD12 вычисляет масштабирующие коэффициенты биты/ток.

Ниже рассмотрен пример калибровки (токовый сток, перемычка 20 мА).

Введите следующую команду:

```
>ACAL
```

Результат будет выглядеть следующим образом:

```
MEASURED CURRENT (mA)
```

Далее пользователь вводит значение, например 21,69.

Результат будет выглядеть следующим образом:

```
MEASURED CURRENT (mA) 4.35
```

Результат имеет следующий вид:

```
DAC MODE: EXT1
```


MAX VIS 2000, 20 mA

MIN VIS 180, 4.5 mA

20mA SCALE_1 184.5, SC_0 -2.8

1mA SCALE_1 184.8, SC_0 -1.4

Параметры команды **ACAL** в диапазоне токов 0...1 mA имеют следующий вид:

DAC scale 1

DAC scale 0

Параметры команды **ACAL** в диапазоне токов 0...20 mA следующие.

DAC scale 21

DAC scale 20

Команды техобслуживания

Команды техобслуживания используются при установке, во время планового технического обслуживания и при поиске и устранении неисправностей. Они выглядят следующим образом:

- **STA**, отображение состояния
- **CAL частота _калибратора, калибровка**
- **CLEAN**, установка эталонов чистоты
- **ZERO**, просмотр статусов проверки нуля и шума
- **CHEC**, просмотр тест-сигнала калибратора
- **DRY ON**, установка сухого смещения датчика RAINCAP®
- **WET ON**, установка шкалы влажности датчика RAINCAP®
- **TCAL**, установка температуры TS (окружающей)
- **HEAT**, включение реле нагревателя колпака

STA

Команда **STA** (или команда **MES 3**) отображает результаты, полученные встроенной системой самодиагностики в виде сообщения о состоянии.

Ответ системы имеет следующий вид:

```
PWD STATUS
VAISALA PWD12 V 1.00 2003-12-15 SN:Y46101

SIGNAL      3.42 OFFSET    146.63 DRIFT      -0.13
REC. BACKSCATTER    2829 CHANGE      29
TR. BACKSCATTER     -2.3 CHANGE     -0.0
LEDI      2.3 AMBL     -1.0
VBB      12.6 P12      11.4 M12      -11.3
TS       23.1 TB       26
TDRD     23 DRD       859 DRY      858.2
BL        29
RELAYS   OFF OFF OFF

HOOD HEATERS OFF
HARDWARE :
  ОК
```

Длина сообщения может варьироваться в зависимости от параметров, установленных в приборе PWD12, и в зависимости от наличия предупреждающих сообщений. Звездочка (*) перед значением показывает, что предел превышен.

Если датчик яркости фона PWL111 не установлен, строка BL 29 отсутствует. Если дополнительные нагреватели колпака не установлены, строка HOOD HEATERS OFF отсутствует. Дополнительные сведения о содержании этого сообщения приведены в Приложение А, Значения для внутреннего мониторинга, на стр. 111.

Если обнаруживаются предупреждения или ошибки, в конце сообщения появляются следующие тексты.

См. Таблица 16 и Таблица 17 ниже.

Таблица 16 Тексты, относящиеся к аппаратным ошибкам

Текст ошибки	Описание
Backscatter High (высокое обратное рассеяние)	Сигнал загрязнения приемника или передатчика превысил порог ТРЕВОГИ, указанный при настройке.
Transmitter Error (ошибка передатчика)	Сигнал LEDI превышает 7 В или меньше -8 В.
±12 V Power Error (ошибка источника питания ±12 В)	Напряжение питания приемника/передатчика меньше 10 В или больше 14 В.

Offset Error (ошибка смещения)	Частота смещения < 80 или 170 (аппаратура PWC12).
Signal Error (ошибка сигнала)	Частота сигнала + частота смещения = 0, частота сигнала - частота смещения < -1
Receiver Error (ошибка приемника)	Слишком слабый сигнал в приемнике при измерении обратного рассеяния.
Data RAM Error (ошибка данных RAM)	Ошибка при проверке считывания/записи RAM.
EEPROM Error (ошибка EEPROM)	Ошибка контрольной суммы EEPROM.
TS Sensor Error (ошибка датчика температуры)	Результат измерения вышел за заданные пределы.
Ошибка DRD	Сигнал RAINCAP® близок к нулю.
Luminance Sensor Error (ошибка датчика яркости)	Сигнал PWL111 вышел за заданные пределы.

Таблица 17 Предупреждения

Предупреждение	Описание
Backscatter Increased (Уровень сигнала обратного рассеяния увеличился)	Сигнал загрязнения приемника или передатчика превысил порог предупреждения, указанный при настройке.
Transmitter Intensity Low (Интенсивность передатчика слишком низкая)	Сигнал LED1 меньше -6 В.
Receiver Saturated (Приемник насыщен)	Сигнал AMBL меньше -9 В.
Дрейф смещения	Дрейф смещения
Visibility Not Calibrated (Видимость не откалибрована)	Значение по умолчанию коэффициента калибровки видимости не было изменено (см. раздел CAL ниже).

CAL

Команда **CAL** используется для калибровки измерений видимости. Эта калибровка выполняется с помощью матовых стеклянных пластин с известными рассеивающими свойствами. Эти пластины входят в комплект калибратора PWA11.

Команда имеет следующий вид:

CAL *Значение_сигнала_калибратора*

Введите эту команду следующим образом:

```
>CAL 485
```

Значение сигнала калибратора напечатано на ярлычках, расположенных на стеклянных пластинах. Как правило, уровень сигнала близок к 500 Гц. Прибор PWD12 вычисляет новый коэффициент пересчета и сохраняет его в энергонезависимой памяти (EEPROM).

ВАЖНО

Если плата PWC12 была заменена, и в сообщении о состоянии упомянута ошибка VISIBILITY NOT CALIBRATED (видимость не откалибрована), используйте команду **FCAL** вместо **CAL**, чтобы выполнить калибровку, аналогичную заводской.

CLEAN

Команда **CLEAN** не имеет параметров и используется для создания эталонного чистого состояния, по отношению к которому измеряется загрязненность. Эта команда подается во время процедур техобслуживания после очистки объективов или после замены электронных блоков передатчика или приемника.

Выполните следующую команду:

```
>CLEAN
```

Результат, выдаваемый прибором PWD12, имеет следующий вид:

```
CLEAN REFERENCES  
TRANSMITTER 12.0  
RECEIVER 1402
```

```
UPDATED  
>
```

ZERO

Команда **ZERO** не имеет параметров и используется при калибровке видимости для просмотра состояния нулевого сигнала.

Когда на колпак объектива приемника (коробку) устанавливается блокиратор сигнала, входящий в комплект калибратора PWA11, программное обеспечение прибора PWD12 проверяет, является ли сигнал действительно очень слабым, а уровень шумов – низким. Если сигнал или шум выходят за внутренние контрольные допуски, отображается сообщение об ошибке.

Выполните следующую команду:

```
>ZERO
```

Результат имеет следующий вид:

```
ZERO SIGNAL: OK
```

```
>
```

Или в случае неисправности приемника (PWC12) возможен один из следующих результатов на выходе:

```
ZERO SIGNAL: FAIL  
ZERO SIGNAL: NOISE HIGH
```

CHES

Команда **CHES** не имеет параметров и используется при калибровке видимости для просмотра частоты сигнала в герцах (Гц), усредненной за одну минуту.

Просмотр завершается нажатием клавиши ESC. Если нажата любая другая клавиша, просмотр только приостанавливается. В начале четырехместный буфер, который используется для вычисления среднего значения, заполнен первым значением.

Если установлен калибратор, значение, отображаемое в сообщении, должно совпадать со значением, напечатанным на стеклянной пластине калибратора.

Выполните следующую команду:

```
>CHES
```

Результат имеет следующий вид:

```
SCALED FREQUENCY AVE (1 MIN)  
 499.9938  
 499.9880  
>
```

DRY ON и WET

Команды **DRY ON** и **WET** используются для проверки и регулировки датчика дождя RAINCAP® Rain Sensor компании Vaisala.

DRY ON

Команда **DRY ON** используется для задания эталонного уровня сухого сигнала при расчете нормализации сигнала датчика

RAINCAP®. Перед подачей команды **DRY ON** необходимо убедиться, что поверхность датчика сухая, при этом погодные условия также должны быть сухими.

Результат имеет следующий вид:

```
DRD DRY OFFSET 715.6
```

Значение DRY OFFSET должно лежать в интервале между 700 и 900, если аппаратура датчика RAINCAP® работает нормально. Команда **DRY** без параметра просто показывает этот параметр.

WET

Команда **WET** без параметра показывает масштабирующий коэффициент, который нормализует сигнал датчика RAINCAP® таким образом, чтобы изменение сигнала при переходе от сухого состояния к мокрому было равно 1,00. Типичное значение этого параметра близко к 0,0015.

```
DRD WET SCALE 0.00169
```

Команда **WET ON** используется для задания этого параметра. Перед подачей команды **WET ON** измерительные поверхности датчика RAINCAP® должны быть закрыты мокрой тканью или погружены в воду по крайней мере на 30 секунд. Убедитесь, что мокрая ткань касается только датчика RAINCAP®.

Масштабирующий коэффициент нормализует диапазон измеряемого сигнала (DRY – WET) к значению 1,00.

HEAT

Эта проверочная команда может быть использована для тестирования управляющих реле нагревателей, нагревательных элементов и их питания.

Ниже приведен пример этой команды.

```
HEAT ON
```

Если требуется остановить проверку нагревателя и выйти из режима тестирования, нажмите ESC.

ВАЖНО	Не оставляйте проверку нагревателя включенной на длительные периоды времени в условиях теплой погоды.
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------

Прочие команды

TIME

Команда **TIME** используется в целях техобслуживания. Чтобы просмотреть текущее системное время, введите:

```
TIME
```

Ниже приведен пример отклика системы:

```
10:11:12
```

Чтобы установить время, используйте следующую команду:

```
TIME чч мм сс
```

где

чч = часы

мм = минуты

сс = секунды

ВАЖНО

После прерывания питания время и дату необходимо переустановить. Резервная батарея не предусмотрена!

DATE

Команда **DATE** используется для просмотра текущей даты.

Чтобы установить новую системную дату, введите:

```
DATE гггг мм дд
```

где

гггг = год

мм = месяц

дд = день

RESET

Команда **RESET** производит перезапуск аппаратного обеспечения с помощью схемы безопасности.

VER

Команда **VER** показывает версию программного обеспечения.

ГЛАВА 6

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этой главе представлена информация, необходимая для проведения основных операций по техническому обслуживанию прибора. Прибор PWD12 был откалиброван на заводе-изготовителе. Поэтому никакой первоначальной калибровки не требуется.

Периодическое техобслуживание

Периодическое техническое обслуживание прибора PWD12 включает в себя следующие действия.

- Очистка объективов и колпаков приемника и передатчика.
- Очистка датчика дождя RAINCAP® Rain Sensor.
- Проверка калибровки видимости и при необходимости выполнение калибровки.

Прибор PWD12 рассчитан на непрерывную работу в течение нескольких лет без какого-либо специального техобслуживания, кроме очистки объективов и чувствительной поверхности датчика RAINCAP®.

Перед тем, как можно будет передать любые команды прибору PWD12, коммуникационная линия должна быть открыта. Откройте коммуникационную линию, введя следующую команду:

>OPEN

Прибор PWD12 отвечает следующим образом:

LINE OPENED FOR THE OPERATOR

С помощью команды CLOSE линия может быть переключена в режим автоматической передачи данных. Дополнительные сведения см. в разделах Глава 5, Порядок работы на стр. 55

Очистка

Очень важно очищать прибор PWD12. Перед очисткой датчика никаких особых операций не требуется, иными словами, при очистке можно использовать сервисный терминал. Однако при этом могут генерироваться некоторые ошибочные данные. Для устранения связанных с этим проблем можно зачастую просто перезапустить прибор PWD12 после очистки (например, нажатием кнопки включения/выключения питания).

Очистка объективов и колпаков

Для получения достоверных результатов объективы приемника и передатчика PWD12 должны быть относительно чистыми. При грязных объективах прибор выдает завышенные значения видимости. Очистка должна выполняться каждые шесть месяцев или чаще в зависимости от условий (например, если рядом проходят автотрассы).

Необходимость очистки указывается в сообщении с данными – в поле сигнала оборудования (2-й символ сообщения). См. раздел Типы сообщений на стр. 58.

Число 3: предупреждение обратного рассеяния говорит о том, что уровень загрязнения увеличился и очистка должна быть произведена в ближайшее время. Измеренные значения пока еще достоверны и отображаются в сообщении с данными.

Число 4: тревожное оповещение обратного рассеяния говорит о том, что уровень загрязнения слишком велик и очистка должна быть произведена немедленно. Измеренные значения пока еще достоверны не отображаются в сообщении с данными.

Полная процедура очистки состоит в следующем:

1. Увлажните мягкую безворсовую ткань изопропиловым спиртом и протрите линзы объектива. Не поцарапайте поверхность линз. Линзы должны высохнуть, что будет свидетельствовать об обогреве линз.
2. Убедитесь, что колпаки и линзы не содержат конденсата, льда или снега.

3. Удалите пыль с внешних и внутренних поверхностей колпаков.
4. После надлежащей очистки оптики выполните команду **CLEAN**.

ВАЖНО

Нет необходимости выполнять команду **CLEAN** после каждой очистки. Вместо этого можно выбрать команду **STA** и убедиться, что значение Backscatter CHANGE как приемника, так и передатчика близко к нулю (сброшено на ноль при выполнении предыдущей команды **CLEAN**).

Очистка датчика RAINCAP®

Датчик дождя Vaisala RAINCAP® Rain Sensor должен очищаться каждые шесть месяцев или чаще в зависимости от условий.

ВАЖНО

Характер измерений не позволяет обеспечить должную защиту электроники RAINCAP® от электростатических разрядов, поэтому необходимо следовать приведенным ниже инструкциям.

- Прежде всего заземлите свои руки, прикоснувшись к заземленным металлическим частям прибора, чтобы снять чрезмерные статистические заряды с вашего тела.
- Тщательно очистите датчик дождя RAINCAP®, используя мягкую безворсовую ткань, смоченную несильным моющим средством. Не царапайте поверхность.
- Убедитесь, что на датчике нет льда или снега.

Калибровка

Прибор PWD12 был откалиброван на заводе-изготовителе. Как правило, повторная калибровка прибора PWD12 не требуется, если не меняются печатные платы и отсутствуют предупреждения и сигналы тревоги. Печатные платы не нуждаются в калибровке.

Рекомендуется проводить проверку каждый год. Пользователь может проверить калибровку видимости, используя набор для калибровки датчика PWA11. Если при проверке обнаружено изменение, не превышающее $\pm 5\%$, повторная калибровка не

рекомендуется, так как изменение лежит в рамках повторяемости процедуры калибровки.

Если в результате какого-либо механического повреждения изменяется или ухудшается оптическая траектория измерения, то есть поврежден приемник, передатчик или поддерживающая траверса, прибор PWD12 должен быть заменен. Если модуль приемника (PWC12) или передатчика (PWT11) заменен, измерения видимости и загрязнения должны быть повторно откалиброваны.

Калибровка видимости

Проверка и корректировка калибровки производится с помощью калибровочного комплекта PWA11. Этот комплект состоит из блокирующей пластины и двух матовых стекол с известными характеристиками рассеяния. В этой процедуре используются команды **ZERO**, **CHEC** и **CAL**. При калибровке проверяются две точки: сигнал нулевого рассеяния и сигнал очень большого рассеяния. Нулевой сигнал получается с помощью блокирующей пластины, а большой сигнал – с помощью рассеивающих пластин из матового стекла.

При калибровке измерения видимости дальность видимости должна быть более 500 м. Не рекомендуется проводить калибровку при сильном дожде или ярком солнце. Яркий солнечный свет, падающий на пластины калибратора, увеличит шум при измерении рассеяния и сделает результаты команды **CHEC** менее стабильными. Однако легкий дождь калибровке не мешает.

Процедура проверки калибровки

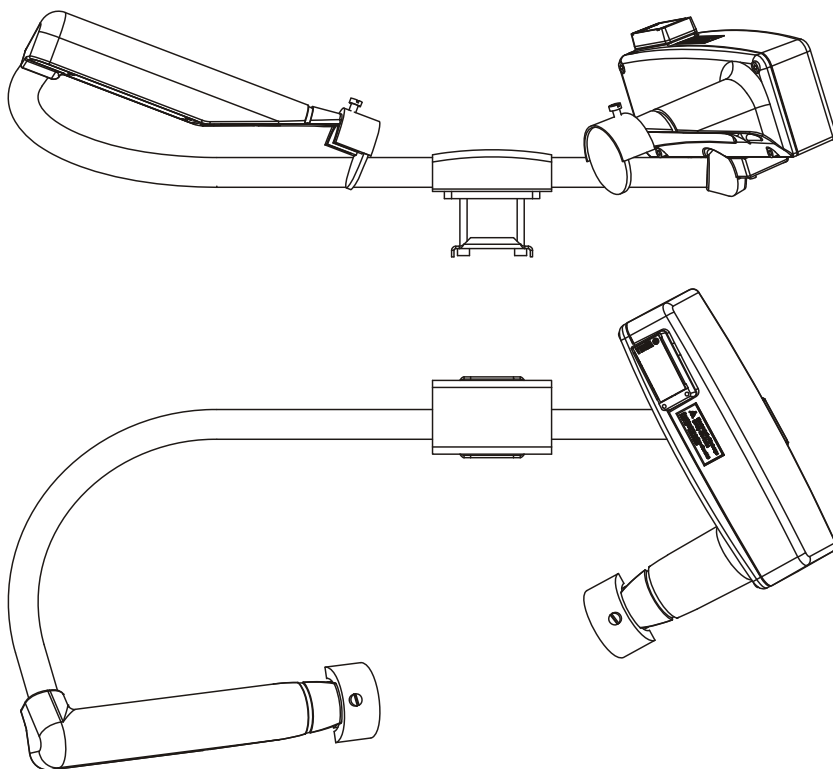
До начала процедуры проверки калибровки очистите объективы, следуя инструкциям в разделе 90 на стр . Также проверьте состояние матовых стеклянных пластин и очистите их при необходимости.

1. Чтобы заблокировать лучи света, поместите блокирующую пластину в колпак приемника и подождите 30 секунд.
2. Выполните команду **ZERO**. Прибор PWD12 должен ответить следующим образом:

ZERO SIGNAL: OK>

3. Переместите блокирующую пластину.

4. Установите пластины калибратора в колпаки объективов.
См. раздел Рис. 19 на стр. 93.



0312-129

Рис. 19 Установка матовых стеклянных пластин

5. Прикрепите матовые стеклянные пластины к колпакам. Обратите внимание на значение сигнала, которое указано на пластинах, так как оно понадобится в дальнейшем.
6. Освободите от посторонних предметов оптическую траекторию и подождите 30 секунд.
7. Выполните команду **СНЕС**.
8. Через одну минуту просмотрите отображенный сигнал.
9. Значение сигнала должно примерно соответствовать тому значению, которое указано на пластинах. Если разница не превышает 5 %, калибровка выполнена верно. В противном случае продолжите калибровку.
10. Завершите команду **СНЕС**, нажав клавишу ESC.

Процедура калибровки

Если проверка калибровки показала необходимость проведения калибровки, выполните приведенные ниже инструкции (см. раздел Процедура проверки калибровки на стр. 92).

1. Выполните следующую команду:

CAL значение сигнала калибратора

Например: >CAL 485

Значение сигнала калибратора напечатано на ярлычках, расположенных на стеклянных пластинах. Как правило, уровень сигнала близок к 500 Гц. Прибор PWD12 вычисляет новый коэффициент пересчета и сохраняет его в энергонезависимой памяти (EEPROM).

2. Введите команду **CHES** для проверки использования нового коэффициента пересчета. Отображенное значение сигнала должно быть равно значению сигнала калибратора. Если разница между новым коэффициентом пересчета и заводским коэффициентом превышает 20 %, команда **CAL** будет игнорироваться. Проверьте прибор PWD12 и калибратор на наличие аппаратных или механических неисправностей.

Если оптические устройства PWC12 или PWT11 были заменены, новый коэффициент пересчета может измениться более чем на 20 % по сравнению с исходным коэффициентом, значение и команда **CAL** будут игнорироваться. В этом случае во время калибровки используйте команду **FCAL** (заводская калибровка) вместо команды **CAL**.

Снятие и замена

В этом разделе подробно описано, как снять и заменить оптические блоки передатчика PWT11 и контроллера/приемника PWC12. Вопрос о снятии модулей возникает в тех случаях, когда есть причина подозревать, что неисправность PWD12 вызвана дефектами в оптических блоках или в датчике дождя.

Снятие и замена оптических блоков

ОСТОРОЖНО Обслуживание оборудования должно выполняться только квалифицированным персоналом.

ВАЖНО После замены оптических блоков необходима заводская калибровка. (См. раздел Процедура калибровки на стр. 94).

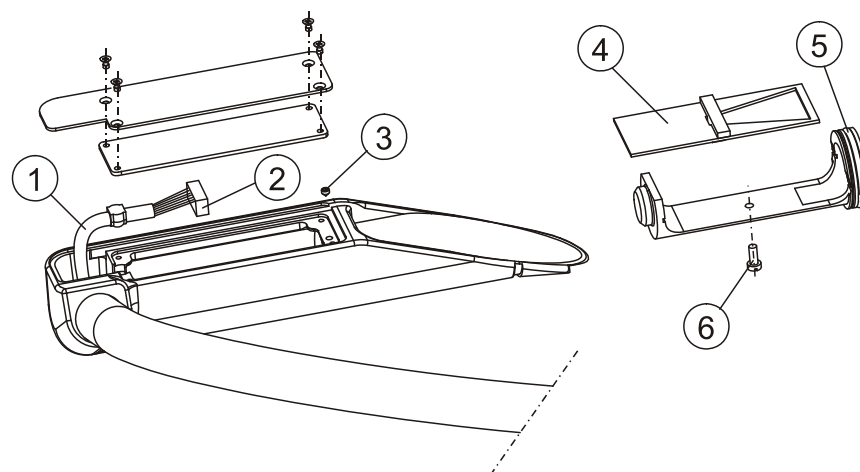
Снятие передатчика PWT11

Чтобы снять передатчик, выполните следующие действия:

ВАЖНО Используйте перчатки, предназначенные для обращения с оптикой.

1. Чтобы снять крышку передатчика с прокладкой, вывинтите четыре утопленных винта.
2. Отсоедините разъем (2) контрольного кабеля.
3. Отпустите установочный винт (3), чтобы освободить модуль передатчика (5).
4. Выньте модуль из головки передатчика, поддев его с задней стороны с помощью отвертки.
5. Отпустите нейлоновый винт (6) и выньте плату передатчика (4) из модуля (5).

См. Рис. 20 на стр. 96.



0308-007

Рис. 20 Извлечение PWT11

Следующие цифровые обозначения относятся к Рис. 20 выше.

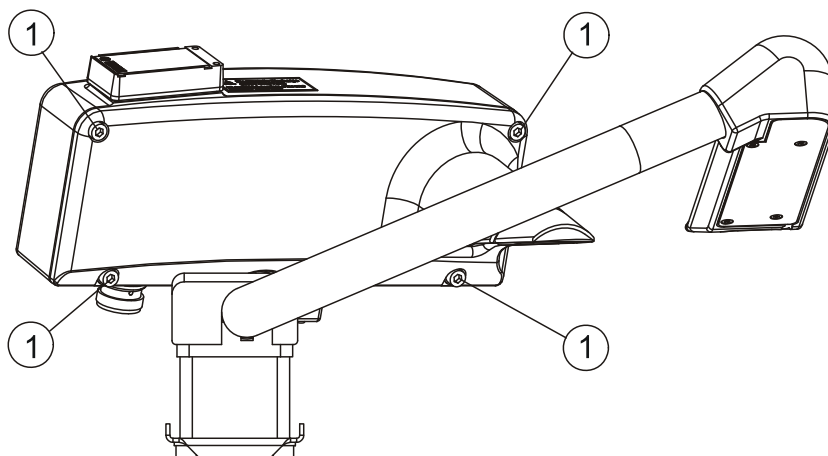
- 1 = Сигнальный и питающий кабель
- 2 = Пустой контакт
- 3 = Установочный винт
- 4 = PWT11
- 5 = Модуль и уплотнительное кольцо
- 6 = Пластмассовый винт

Сборка производится в обратном порядке. См. инструкцию ниже:

1. Вставьте плату передатчика (4) в модуль (5) и затяните нейлоновый винт (6).
2. Слегка смажьте силиконовой смазкой уплотнительное кольцо (5) на оптическом модуле.
3. Вдавите оптическую сборку в передатчик. Будьте аккуратны, не прикасайтесь к линзам. Убедитесь, что модуль правильно сел на свое место. В противном случае поправьте его удлиненными плоскогубцами.
4. Зафиксируйте модуль установочным винтом M4x4.
5. Подсоедините контрольный кабель (1) и убедитесь, что прокладка кабеля плотно встала в своем пазу.
6. Убедитесь, что все оптические поверхности, светодиод и линзы чисты.
7. Закройте крышку передатчика с прокладкой и затяните ее четырьмя утопленными винтами.

Извлечение PWC12

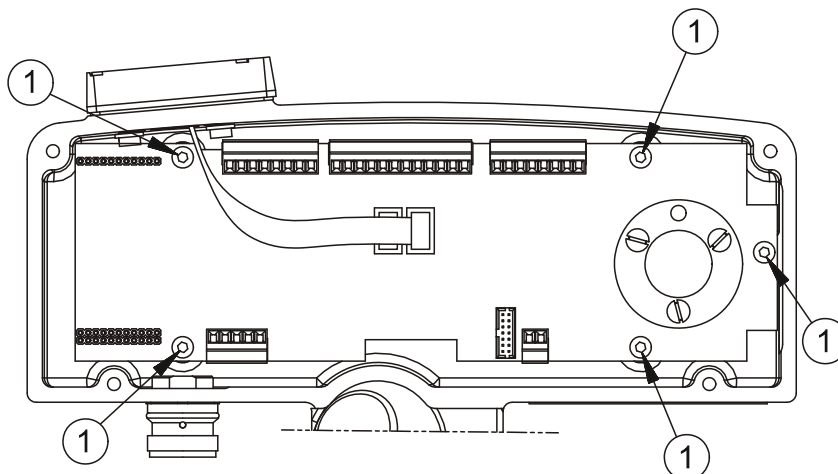
1. Вывинтите четыре винта, расположенных по углам корпуса контроллера. См. Рис. 21 ниже.



0312-115

Рис. 21 Удаление винтов корпуса (1)

2. Чтобы заменить плату PWC12 на запасную, снимите ее, вывинтив пять винтов. См. Рис. 22 ниже.



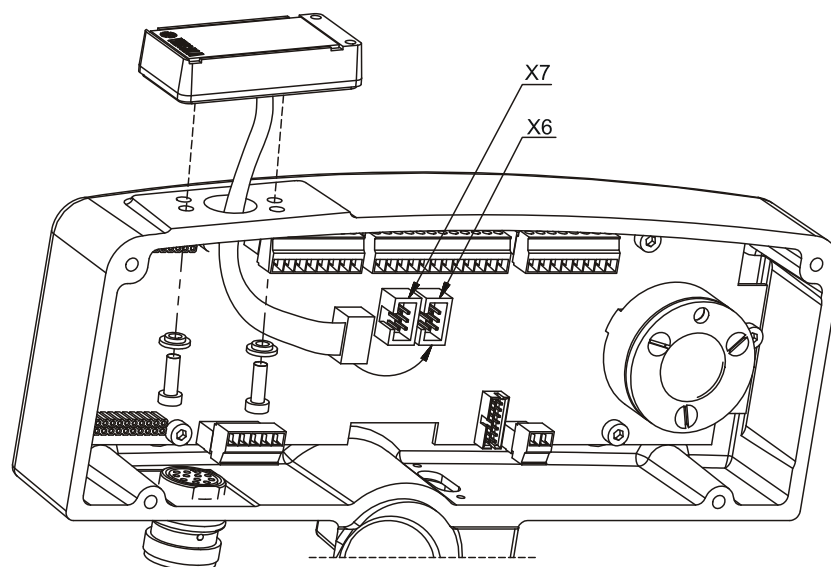
0312-131

Рис. 22 Снятие платы PWC12

Замена датчика RAINCAP®

1. Откройте крышку корпуса (см. раздел Извлечение PWC12 на стр. 97).
2. Отсоедините кабель датчика дождя (X6).

3. Вывинтите два винта под датчиком RAINCAP®.
4. Снимите датчик RAINCAP®, вынув его из корпуса.
5. Сборка производится в обратном порядке.
6. Откалибруйте новый датчик RAINCAP®, отдавая команды **DRY ON**, как описано в разделе DRY ON на стр. 85.



0312-127

Рис. 23 Снятие датчика дождя

ГЛАВА 7

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В этой главе приведено описание общих проблем и их возможных причин с указанием способов устранения проблемных ситуаций: здесь же приводятся контактные данные.

Распространенные проблемы

ОСТОРОЖНО Обслуживание оборудования должно выполняться только квалифицированным персоналом.

Сообщение, содержащее предупреждение или тревогу

Перейдите в командный режим и проверьте информацию о состоянии с помощью команды **STA** (или запросите сообщение 3, чтобы получить такую же информацию).

- Описания ошибок и предупреждений, содержащихся в сообщении о состоянии, см. в разделе **STA** на стр. 82.
- Сравните значения мониторинга с пороговыми значениями внутреннего мониторинга. См. Приложение А, Значения для внутреннего мониторинга, на стр. 111.
- Если активно предупреждение об увеличении обратного рассеяния (см. раздел **STA** на стр. 82), очистите объективы и удалите возможные препятствия на оптическом пути.

Сообщения отсутствуют

1. Корректны ли настройки вашего терминала?
 - Измените скорость передачи, например на 9 600 бит/с.
 - Проверьте формат: 7 бит данных, четность, 1 стоповый бит.
2. Прежде всего введите команду **OPEN** (см. раздел OPEN на стр. 57).
 - Затем попробуйте другие команды, чтобы увидеть, перешел ли уже прибор PWD12 в командный режим.
3. Пройдите на место размещения прибора.
 - Возьмите с собой ПК (терминал), инструменты и комплект калибратора.
4. Подается ли питание на PWD12?
 - Откройте крышку электронного блока PWC12 и посмотрите, мигают ли индикаторы Run и Signal/Offset.
5. Если ни один индикатор не горит:
 - Проверьте напряжение источника питания.
 - Убедитесь, что все разъемы вставлены надлежащим образом.
 - Проверьте кабель питания и соединения, связанные с питанием.
6. Если светодиод Run мигает (раз в секунду при нормальной работе):
 - Подключите сервисный терминал к порту RS.
 - Проверьте шаги 1 и 2.
 - Попробуйте перезапустить систему, выключив и включив кнопку питания. Если
7. Индикатор Run горит:
 - Попробуйте перезапустить систему, как описано выше.
 - Если прежнее состояние не меняется, вероятная причина может состоять с неисправности программной памяти или ЦПУ.

Сообщение существует, но значение видимости отсутствует.

1. Электронная схема прибора PWD12 скорее всего исправна.
 - Проверьте информацию о состоянии с помощью команды STA (см. раздел STA на стр. 82). Если имеются какие-либо активные сигналы тревоги, значение видимости не существует.
 - Специально проверьте P12, M12, BACKSCATTER и LEDI. См. раздел Значения для внутреннего мониторинга на стр. 111 на предмет внутреннего мониторинга пороговых значений.
2. Пройдите на место размещения прибора PWD12.
 - Проверьте подключение кабелей.
 - Проверьте блоки передатчика и приемника. При снятии блоков следуйте инструкциям, приведенными в разделе Снятие и замена на стр. 94.
 - Проведите визуальный осмотр состояния электроники.

Постоянно слишком хорошее значение видимости

Это может быть обусловлено несколькими причинами. Наиболее вероятно, что световой путь от передатчика к приемнику прегражден какой-то помехой.

1. Возможно, объективы очень сильно загрязнены. Предупреждение было получено.
 - Очистите объективы (см. раздел Очистка объективов и колпаков на стр. 90).
2. Один из колпаков заполнен снегом, листьями или чем-либо подобным. Генерируется предупреждение.
 - Очистите колпаки (см. раздел Очистка объективов и колпаков на стр. 90).
3. На поверхности объективов имеется конденсат. Это признак неисправности нагревателя.
4. Неисправность электрической схемы приемника или передатчика.

- Проверьте информацию о состоянии с помощью команды STA (см. раздел STA на стр. 82).
- Перейдите в раздел Сообщение существует, но значение видимости отсутствует на стр. 101.

Слишком низкое значение видимости

Обычно это связано с наличием какой-то помехи в объеме измеряемого пространства.

1. Проверьте состояние колпаков. Если колпаки погнуты, обратитесь в компанию Vaisala.
2. Попытайтесь найти более подходящее направление для оптики приемника/передатчика. См. раздел Выбор места установки на стр. 37.
3. Неисправность в электрической цепи. См. позиции в разделе Сообщение существует, но значение видимости отсутствует на стр. 101.

Прибор PWD12 сообщает об осадках, когда на самом деле их нет.

Если температура ниже 0°C, для обнаружения осадков используется только оптическое измерение. При положительных температурах в качестве средства перекрестного контроля оптического обнаружения используется датчик RAINCAP[®], и ложное обнаружение может быть обусловлено проблемами измерений, выполняемых обоими датчиками.

1. Убедитесь, что поблизости от прибора PWD12 нет источника световых вспышек. Световые вспышки могут быть причиной того, что прибор PWD12 будет обнаруживать ложные пики оптического сигнала.
2. Убедитесь, что в объеме измеряемого пространства нет посторонних предметов. Ветки деревьев или движущиеся объекты могут вызвать быстрые изменения рассеянного сигнала.
3. Убедитесь, что в поле зрения приемника не попадают проходящие автомобили. Если солнечные лучи отражаются от проходящих автомобилей в сторону приемника, это может быть причиной ложных сообщений об осадках,

особенно зимой. Эти кратковременные отражения солнечного луча могут вызвать короткие скачки оптического сигнала PWD12, которые интерпретируются как легкий снег. Это может случиться даже при кратковременных изменениях условий освещения участка земной поверхности, на который смотрит приемник. Если область поверхности, на которую направлен приемник, выглядит яркой и сверкающе, и проходящие автомобили вызывают быстро меняющееся затенение, это также может привести к появлению коротких выбросов принимаемого сигнала.

4. Если ложное обнаружение произошло при положительных температурах, датчик RAINCAP[®] работает неправильно. Чувствительные поверхности датчика RAINCAP[®] должны быть тщательно очищены.

Прибор PWD12 сообщает о замороженных осадках, когда на самом деле идет дождь.

Отношение оптической интенсивности к интенсивности, измеренной датчиком RAINCAP[®], слишком велико.

1. Проверьте оптическую калибровку и работу датчика RAINCAP[®].
2. Если окажется, что все функционирует корректно, измените настройки параметров.
 - Если это возможно, сравните сумму накопленной воды с эталонным датчиком дождя. Это покажет, насколько близок *коэффициент интенсивности дождя* к оптимальному значению. Уменьшите значение масштабирующего коэффициента, если прибор PWD12 показывает завышенное количество дождя.
 - В противном случае увеличьте коэффициент *DRD* (команда **WSET**).

Поиск и устранение электрических неисправностей прибора PWD12

Прибор PWD12 защищен от неверной полярности проводов питания. Если провод питания ошибочно подсоединен к другой клемме, может возникнуть неисправность, серьезность которой зависит от напряжения питания и максимального тока, который может выдать источник питания.

Если от прибора PWD12 нет никакого отклика, сделайте следующее:

1. Проверьте подключения. Диагностика прибора PWD12 может быть выполнена через сервисную линию RS-232.
2. Проверьте скорости передачи:
 - Заводские значения по умолчанию 9 600, 7, E, 1.
3. Откройте крышку приемника.
4. Подайте питание и посмотрите на внутренние светодиодные индикаторы (СДИ).

При инициализации они должны включаться в такой последовательности (3 секунды):

СДИ 4 КРАСН вкл. (сигнал-вкл./смещение-выкл.)

СДИ 3 ЖЕЛТ вкл. (RUN, 1 Гц)

СДИ 2 КРАСН выкл. (передача данных)

СДИ 1 ЖЕЛТ выкл. (прием данных)

Последовательность при пуске (1 секунда):

СДИ 4 КРАСН вкл. (сигнал-вкл./смещение-выкл.)

СДИ 3 ЖЕЛТ выкл. (RUN, 1 Гц)

СДИ 2 КРАСН выкл. (передача данных)

СДИ 1 ЖЕЛТ выкл. (прием данных)

Последовательность в начале работы после пуска :

СДИ 4 КРАСН вкл. 10 с/выкл. 5 с, непрерывная последовательность

СДИ 3 ЖЕЛТ мигает, 1 Гц

СДИ 2 КРАСН вкл. на короткое время при отправке строки инициализации (передача данных)

СДИ 1 ЖЕЛТ выкл. (прием данных)

5. Если последовательность правильная и индикатор передачи реагирует, проверьте следующее.

- Строка инициализации VAISALA PWD12 Vn.nn 20гг-мм-дд SN:___ должна вызывать какой-то ответ на сервисном терминале. Если этот ответ нечитабелен:
 - Проверьте коммуникационные параметры терминала.
 - Попробуйте с другими ожидаемыми скоростями передачи.
6. Если индикаторы не загораются, проверьте внутренние контакты прибора PWD12. Можно провести следующие измерения:
- Измерение напряжения питания:
X1-5 = питание земля, X1.4 = питание +В
7. Если индикаторы загораются, но последовательность снова и снова перезапускается, попробуйте сделать следующее.
- Проверьте, нет ли короткого замыкания конца кабеля на другие контакты. Неиспользуемые провода кабеля мачты прибора PWD12 должны быть изолированы друг от друга, например, путем присоединения их к пустым винтовым зажимам распределительной коробки.
 - Попробуйте подключить питание проводом с более высокой пропускной способностью по току (источник питания может на короткое время переходить в состояние ограничения по току).
 - Попробуйте использовать источник с более высоким напряжением питания (макс. 55 В пост. тока). Это поможет обеспечить нужный ток при запуске.

Центры обслуживания Vaisala

СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИЙ СЕРВИС-ЦЕНТР

Vaisala Inc., 100 Commerce Way, Woburn, MA 01801-1068, USA (США).

Тел.: +1 781 933 4500, факс: +1 781 933 8029

Электронная почта: us-customersupport@vaisala.com

ЕВРОПЕЙСКИЙ СЕРВИС-ЦЕНТР

Vaisala Instruments Service, Vanha Nurmijärventie 21 FIN-01670 Vantaa, FINLAND (ФИНЛЯНДИЯ).

Тел.: +358 9 8949 2758, факс: +358 9 8949 2295

Электронная почта: instruments.service@vaisala.com

АЗИАТСКИЙ СЕРВИС-ЦЕНТР

Vaisala KK, 42 Kagurazaka 6-Chome, Shinjuku-Ku, Tokyo 162-0825, JAPAN (ЯПОНИЯ).

Тел.: +81 3 3266 9611, факс: +81 3 3266 9610

Электронная почта: aftersales.asia@vaisala.com

www.vaisala.com

Техническая поддержка

По техническим вопросам обращайтесь в службу технической поддержки компании Vaisala:

Электронная почта: helpdesk@vaisala.com

Тел. (международный): +358 9 8949 2789

Факс: +358 9 8949 2790

ГЛАВА 8

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В данной главе представлены технические характеристики прибора.

Спецификации

Механические характеристики

Таблица 18 Спецификации PWD12

Свойство	Описание/значение
Размеры	199 мм (в) × 695 мм (ш) × 404 мм (г)
Масса	3 кг
Крепление	К металлическому стержню или к мачте.
Материал	Алюминий

1) Высота × ширина × глубина

Электрические характеристики

Таблица 19 Электрические характеристики PWD12

Свойство	Описание/значение
Максимальная потребляемая мощность	6 Вт, 12–50 В пост. тока Дополнительный датчик яркости: 2 Вт, 24 В Нагреватели колпака (дополнительно): 65 Вт, 24 В
Электроника датчика	Синхронный усилитель
	Стабилизатор мощности светодиода
	Монитор загрязнений
	Обогреватель объектива
Выходы	Датчик температуры
	Последовательная линия передачи данных может использоваться для стандарта RS-232 или RS-485 (2-проводн.)
	Три схемы управления реле (открытый коллектор)
	Аналоговый выход (ток 0–1 мА/0–20 мА)
Выходные данные	8-метровый стандартный кабель питания/передачи данных. Оборудован разъемом для подключения к PWD.
	Режим автоматической отправки или запроса сообщений
	Данные о видимости, текущей погоде, осадках и состоянии
Вспомогательные данные	Тип и интервал передачи автоматических сообщений можно выбирать в диапазоне 15 с...n x 15 с (n < 18).
	Сигналы тревоги в сообщениях с данными в связи с малой видимостью. Три регулируемых порога тревоги для настройки трех схем управления реле. Аппаратный статус (неисправность/предупреждение) в сообщении с данными. Третья схема управления реле может приводиться в действие в зависимости от аппаратного статуса.

Оптические характеристики

Принцип действия прибора состоит в измерении прямого рассеяния под углом 45°.

Таблица 20 Оптические характеристики светового передатчика

Свойство	Описание/значение
Источник света	Светодиод ближнего ИК-диапазона
Пиковая длина волны	875 нм
Опорный фотодиод	Для контроля источника света
Фотодиод обратного рассеяния	Для измерения загрязнения и блокировки
Безопасность для глаз	Меры безопасности для глаз соответствуют Международному стандарту IEC/EN 60 825-1; издание 1.2

Таблица 21 Оптические характеристики светового приемника

Свойство	Описание/значение
Детектор	Фотодиод
Оптический фильтр/окно	Стекло RG780
Источник света обратного рассеяния	Светодиод ближнего ИК-диапазона для измерения загрязнения и блокировки

Характеристики измерения видимости

Таблица 22 Характеристики измерения видимости

Свойство	Описание/значение
Диапазон измерения MOR ¹⁾	10...2 000 м
Точность	+/-10 %, диапазон 10...2 000 м
Стабильность результатов измерений	+5 %
Постоянная времени	60 секунд
Интервал обновления	15 секунд

1) Метеорологическая оптическая дальность

Спецификации датчика погоды

Таблица 23 Спецификации датчика погоды

Свойство	Описание/значение
Чувствительность определения осадков	0,05 мм/ч или меньше, в течение 10 мин
Идентификация типа погоды	4 различных типов осадков (дождь, морось, дождь со снегом, снег) Осадки (неизвестного типа) Туман (легкий туман), дымка (дым, песок) или ясно
Тип сводки погоды	Кодовая таблица WMO 4680 Буквы кода для осадков, NWS (National Weather Service, США)
Измерение интенсивности осадков	Диапазон 0,00...99,99 мм/ч
Измерение количества осадков	Диапазон 0,00...99,99 мм
Количество свежего снега	Диапазон 0,00...999 мм

Условия окружающей среды

Таблица 24 Условия окружающей среды

Свойство	Описание/значение
Диапазон рабочих температур	-40...55 °C
Диапазон рабочей влажности	До 100 % относительной влажности
Скорость ветра	До 60 м/с
Ориентация по солнцу	Необходимо избегать попадания солнечных лучей в оптический приемник

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ВНУТРЕННЕГО МОНИТОРИНГА

Типичные значения введены по результатам заводских испытаний, и они могут быть изменены в пределах заданного интервала минимальных и максимальных значений. Пороги неисправности помогают при поиске и устранении отказов.

Таблица 25 Значения из сообщения STA для внутреннего мониторинга

Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
AMBL					
Внешняя засветка	-0 В	-9/+3 В	> 3 V 'RECEIVER ERROR' (ошибка приемника)	Предусилитель не работает.	Заменить прибор PWC12.
			< -9 V 'RECEIVER SATURATED' (Приемник насыщен)	Попадание в приемник прямых солнечных лучей или отраженных от поверхности (снега и т. д.).	Проверить ориентацию прибора PWD12.
OFFSET					
Измерение смещения сигнала. Минимальная частота для сигнала измерения	140 Гц... 150 Гц	80/170 Гц	< 80 Hz >170 Hz 'OFFSET ERROR' (ошибка смещения)	Дрейф может быть вызван излучением расположенных поблизости оптических датчиков или другими помехами.	1) Проверить другие части сообщения STA. 2) Если смещение не остается постоянным, заменить контроллер PWC12.

Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
REC. BACKSCATTER					
Сигнал измерения от схемы контроля загрязненност и приемника. Значение 'CHANGE' представляет собой изменение мгновенного сигнала по отношению к значению при чистом объективе приемника.			Изменение принимаемого сигнала обратного рассеяния (мгновенное обр. расс. минус обр. расс. при чистом приемнике) > порога тревоги 'BACKSCATTER HIGH'	Увеличение значения может быть вызвано загрязнением оптики приемника, попаданием снега под колпак приемника, паутиной, сплетенной пауком в передней части колпака и т. д. Проверьте также пороги загрязнения.	Очистить внешние части оптических поверхностей и удалить возможные препятствия с оптического пути.
			Изменение принимаемого сигнала обратного рассеяния (мгновенное обр. расс. минус обр. расс. при чистом приемнике) > порога предупреждения 'BACKSCATTER INCREASED'		
			Мгновенное обр. расс. < обр. расс. при чистом приемнике / 2 'BACKSCATTER HIGH'		1) Очистите внешние оптические поверхности и удалите возможные препятствия на оптическом пути. 2) Замените настройку чистого состояния после загрязнения с помощью команды CLEAN . 3) Заменить контроллер PWC12.

Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
TR. BACKSCATTER					
Контрольный сигнал для проверки загрязненности и передатчика. Значение 'CHANGE' представляет собой изменение мгновенного сигнала по отношению к значению при чистом объективе приемника.			<-15 V >14 V 'TRANSMITTER ERROR'	Причина уменьшения значения может совпадать с рассмотренной выше: (REC. BACKSCATTER)	
LED1					
Интенсивность светодиода. Активирование сигнала для проверки светодиода (передатчик)		-8 В / +7 В	>+7 V <-8 V 'TRANSMITTER ERROR'	Изменения напряжения могут быть вызваны старением светодиода (напряжение падает).	Заменить блок передатчика PWT11.
			<-6 'TRANSMITTER INTENSITY LOW'	Если это напряжение лежит в пределах -6...-7 В, контур управления работает правильно, но ИК-светодиод должен быть в ближайшем будущем заменен.	
TS					
Датчик температуры. Температура окружающей среды	-40 °C... 50 °C	-75 °C/ 98 °C	'TS SENSOR ERROR' (ошибка датчика температуры) (Измеренное значение ниже -75 °C)	Короткое замыкание в кабеле или датчике.	Проверить кабель датчика температуры на контроллере. Сопротивление Pt-100 должно быть 80Ω...130Ω.

Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
			'TS SENSOR ERROR' (ошибка датчика температуры) (Измеренное значение выше 98 °C)	Датчик отсоединен или плохое качество соединения.	Проверить разъем X4 на контроллере. Сопротивление Pt-100 должно быть 80Ω...130Ω.
ТВ					
Температура платы ЦПУ	Выше окружающей температуры на несколько градусов.		-	-	-
SIGNAL					
Частота сигнала в линии связи между преобразователем и ЦПУ (Гц) обратно пропорциональна видимости.	0,00 Гц... 10 000,00 Гц		'SIGNAL ERROR' (ошибка сигнала) Частота сигнала плюс частота смещения = 0 или Частота сигнала минус частота смещения < -1	Взаимные помехи от датчика такого же типа. Неожиданно возросший уровень шума. Неисправность в схеме приемника.	Убедитесь, что устройство не принимает отраженное или рассеянное излучение от других датчиков. Направьте оптику в сторону от мощных источников света. Заменить прибор PWC12.
VBB					
«Сырое», нерегулируемое напряжение на клемме трансформатора	12 В... 13 В	12 В / 15 В	<12 В >15 В	Источник питания с переключателем режимов перегружен или работает неправильно. Измерение VBB может также давать сбой из-за мощного электростатического разряда на пластину датчика RAINCAP®.	1) Перезапустить. 2) Проверить разъемы и кабель. 3) Заменить контроллер прибора PWC12.

Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
P12					
Положительные напряжения преобразователя пост. ток /пост. ток для передатчика и приемника	11,5 В	10 В / 14 В	<10,0 В >14,0 В '+-12 В POWER ERROR' (ошибка источника питания)	Преобразователь пост. ток/пост. ток перегружен или работает неправильно. Измерение P12 может также давать сбой из-за мощного электростатического разряда на пластину датчика RAINCAP®.	1) Перезапустить. 2) Отсоединить передатчик. 3) Заменить контроллер PWC12.
M12					
Отрицательные напряжения преобразователя пост. ток/ пост. ток для передатчика и приемника	-11,5 В	-14/-10 В	<-14,0 В >-10,0 В '+-12 В POWER ERROR' (ошибка источника питания)	Преобразователь пост. ток/пост. ток перегружен или работает неправильно. Измерение M12 может также давать сбой из-за мощного электростатического разряда на пластину датчика RAINCAP®.	1) Перезапустить. 2) Отсоединить передатчик. 3) Заменить контроллер PWC12.
DRD					
Текущее значение на выходе датчика дождя RAINCAP® Rain Sensor	64...900 Гц	64/DRY	< 64 Гц 'DRD ERROR' (ошибка DRD)	Кабель отсоединен или короткие замыкания в датчике дождя RAINCAP®.	1) Проверить разъем X6 в контроллере PWC12. 2) Заменить датчик дождя RAINCAP® Rain Sensor.
BL					
Яркость фона	4...20 000 кд/м²	4/20 000 кд/м²	'LUMINANCE SENSOR ERROR' (ошибка датчика яркости)	Кабель отсоединен или короткие замыкания в датчике PWL111	Проверить разъем X3, контакты 1, 2, 3, 4.
RELAYS					
Состояния трех схем управления внешними реле	Вкл./выкл.		-	-	-

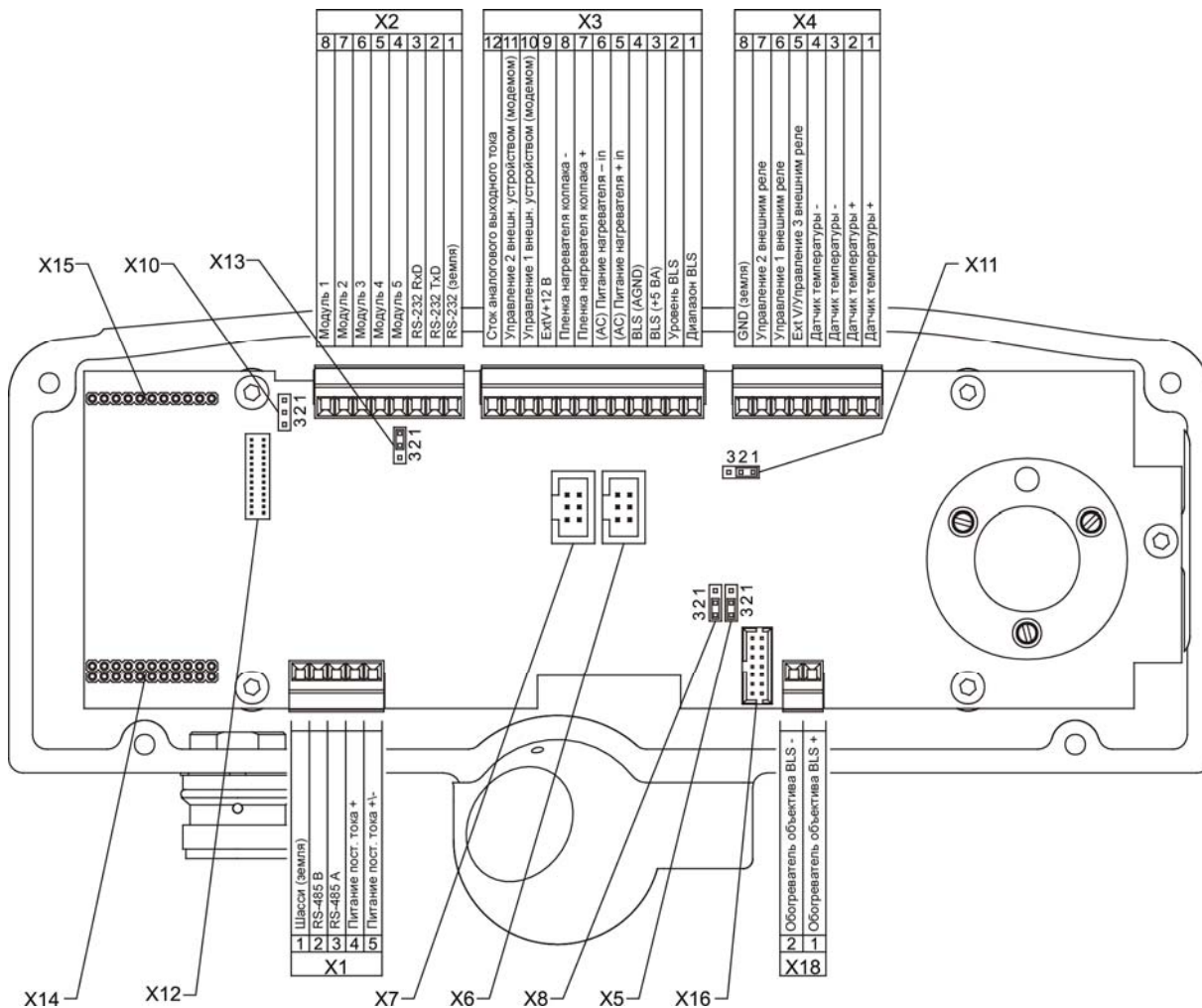
Сообщение о состоянии	Типичное значение	Мин./ макс.	Неисправность	Описание	Что предпринять?
HOOD HEATERS					
Включение или выключение автоматики нагревателя колпака.	Вкл./выкл.		-	Если установлено состояние «Вкл.», ток нагревателя начинает течь, когда окружающая температура падает ниже 2°C, а выключение происходит при температуре выше 5°C.	Нагреватели можно проверить с помощью команды HEAT ON . Тепло нагревательных пленок должно быть ощутимо рукой. Если тепло не ощущается, проверьте питание и кабели.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

КОНТАКТЫ РАЗЪЕМОВ И ПЕРЕМЫЧЕК PWC12

X1-1	Шасси (земля)
X1-2	RS-485 (B) (БЕЛ)
X1-3	RS-485 (A) (КОРИЧН)
X1-4	Питание пост. тока для измерительной электроники (+, КРАСН)
X1-5	Питание пост. тока для измерительной электроники (-, ЧЕРН)
X2-1	RS-232 (земля, СЕР)
X2-2	RS-232 (TxD, ЗЕЛЕН)
X2-3	RS-232 (RxD, ЖЕЛТ)
X2-4	Модуль 5
X2-5	Модуль 4
X2-6	Модуль 3
X2-7	Модуль 2
X2-8	Модуль 1
X3-1	Датчик яркости фона PWL111 (диапазон, ЖЕЛТ)
X3-2	Датчик яркости фона PWL111 (уровень, ЗЕЛЕН)
X3-3	Датчик яркости фона PWL111 (+5 В (аналог.), КРАСН)
X3-4	Датчик яркости фона PWL111 (AGND, ЧЕРН)
X3-5	Отдельный вход питания нагревателей колпаков PWH111 (+, КОРИЧН/ЗЕЛЕН и БЕЛ/ЗЕЛЕН)
X3-6	Отдельный вход питания нагревателей колпаков PWH111 (-, БЕЛ/ЖЕЛТ и ЖЕЛТ/КОРИЧН)
X3-7	Пленка нагревателя колпака (+) PWH111
X3-8	Пленка нагревателя колпака (-) PWH111
X3-9	Внешнее напряжение +12 В (источник тока аналогового выхода (РОЗ))
X3-10	Управление 1 внешн. устройством (модемом)
X3-11	Управление 2 внешн. устройством (модемом)
X3-12	Сток аналогового выходного тока (диапазон выбирается с помощью перемычки X13), СИН
X4-1	Датчик температуры PT100 (+, СИН)
X4-2	Датчик температуры PT100 (+, ЖЕЛТ)
X4-3	Датчик температуры PT100 (-, КРАСН)

X4-4	Датчик температуры PT100 (-, ЗЕЛЕН)
X4-5	Внешняя схема управления реле 3 (по умолчанию) или внешнее напряжение +12 В (выбирается с помощью переключки X11), ФИОЛ
X4-6	Внешняя схема управления реле 1 (СЕР/РОЗ)
X4-7	Внешняя схема управления реле 2 (КРАСН/СИН)
X4-8	Земля
X5 и X8	Переключки между контактами 2 и 3 (по умолчанию): Нагреватели объективов питаются напряжением пост. тока через контакты X1-4 и X1-5. Переключки между контактами 1 и 2: Нагреватели объективов питаются отдельным напряжением (перем. или пост. тока) через контакты X3-5 и X3-6.
X6	Разъем № 1 датчика RAINCAP®. Служит для подсоединения однопластинного детектора дождя. В датчиках дождя с двумя пластинами прибора PWD22 кабель, помеченный черной полоской (пластина, наклоненная вперед), подсоединяется к контакту X6.
X7	Разъем №2 датчика RAINCAP® используется только в модели PWD22 (пластина, наклоненная назад).
X9	Перезапуск
X10-1	+5 В (аналог.)
X10-2	ВСПОМ.: вход АЦП ЦПУ (внутренне подсоединенный к X3-2)
X10-3	AGND
X11	Переключка между контактами 1 и 2 (по умолчанию): выходной контакт X4-5 используется как контакт внешней схемы управления реле 3. Переключка между контактами 2 и 3: выходной контакт X4-5 используется как выход внешнего напряжения.
X12	Разъем для программирования FLASH-памяти.
X13	Переключка между контактами 1 и 2 (по умолчанию): диапазон выходного аналогового тока составляет 4...20 мА (контакты X3-9 и X3-12). Переключка между контактами 2 и 3: диапазон выходного аналогового тока составляет 0...1 мА (контакты X3-9 и X3-12).
X14	Разъем модуля.
X15	Разъем модуля.
X16	Разъем передатчика (контакт 14 не используется).
X18-1	Нагреватель датчика яркости фона PWL111 (+, БЕЛ)
X18-2	Нагреватель датчика яркости фона PWL111 (-, СИН)
	См. также Рис. 24 на стр. 119.



0401-182

Рис. 24 Расположение перемычек и разъемов на плате процессора/приемника прибора PWC12

Данная страница специально оставлена пустой.

ПРИЛОЖЕНИЕ С

ТАБЛИЦА КОДОВ NWS И WMO

Таблица 26 Внутренние типы погоды и поддерживаемые коды NWS

Внутренние типы погоды	Коды NWS
Отсутствие осадков	C
Осадки	P
Морось	L
Дождь	R
Снег	S
Дождь со снегом	IP

Коды NWS используются совместно с индикатором интенсивности «+» (плюс) для высокой интенсивности, «-» (минус) для слабой и отсутствие символа «пробел» – для умеренной интенсивности. Например, R+ означает сильный дождь.

Таблица 27 Коды WMO SYNOP (таблица 4680, W_aW_a), используемые прибором PWD12

Коды SYNOP	Типы погоды
00	Ясно
04	Дымка, дым или пыль во взвешенном состоянии в воздухе, видимость равна или больше 1 км.
05	Дымка, дым или пыль во взвешенном состоянии в воздухе, видимость меньше 1 км.
10	Легкий туман
Кодовые цифры от 20 до 25 используются, если осадки или туман наблюдались в течение предшествующего часа, но не во время измерения	
20	Туман
21	Осадки
22	Морось (без замерзания) или снежная крупа
23	Дождь (без замерзания)
24	Снег
Следующие кодовые цифры используются, если осадки или туман имеют место во время наблюдения.	
30	Туман
31	Туман или ледяной туман, клочья
32	Туман или ледяной туман стал слабее за последний час.
33	Туман или ледяной туман, никаких заметных изменений за последний час не наблюдалось.
34	Туман или ледяной туман появился или стал более плотным за последний час.
40	Осадки
41	Осадки, слабые или умеренные
42	Осадки, сильные
50	Морось
51	Морось (без замерзания), слабая
52	Морось (без замерзания), умеренная
53	Морось (без замерзания), сильная
60	Дождь
61	Дождь, слабый
62	Дождь, умеренный
63	Дождь, сильный
67	Дождь (или морось) и снег, слабые
68	Дождь (или морось) и снег, умеренные или сильные
70	Снег
71	Снегопад, слабый
72	Снегопад, умеренный
73	Снегопад, сильный
80	Ливни или переменчивые осадки
81	Ливневые дожди, слабые
82	Ливневые дожди, умеренные
83	Ливневые дожди, сильные
84	Ливневые дожди, бурные (>32 мм/ч)
85	Ливневые снегопады, слабые
86	Ливневые снегопады, умеренные
87	Ливневые снегопады, сильные

УКАЗАТЕЛЬ

1			
16385ZZ		18	
A			
ACAL		65, 80, 81	
ALARM LIMIT	48, 49, 70, 71, 72, 73, 74, 75		
Alarms		58	
AMBL		83, 111	
AMES	52, 53, 56, 61, 62, 63, 65, 66		
B			
backscatter		58, 61	
BAUD	53, 56, 65, 70, 75, 76		
BLCAL		25	
BLSC		24, 25, 65	
C			
CAL	56, 65, 81, 83, 84, 92, 94		
calibration		92	
CFR		13	
CHECK		56	
CLEAN	35, 56, 65, 71, 74, 81, 84, 91, 112		
CLOSE		54, 57, 61, 65, 90	
CLRS		65, 66, 70	
CMOS		12	
CONF	48, 53, 56, 65, 70, 71, 72, 73, 75		
D			
DAC		80, 81	
<i>DAC SCALE</i>		81	
DATE		65, 87	
DRD	27, 67, 69, 83, 86, 103, 115		
DRY	23, 65, 67, 81, 85, 86, 115		
E			
Ext Vb		44, 50	
F			
FD12P		61, 64	
Fumosens		60	
H			
HEAT		81, 86, 116	
HELP		65	
HOOD HEATERS		73, 82, 116	
L			
LEDI		21, 82, 83, 101, 113	
luminance		61	
M			
MES		62, 65, 66, 82	
MITRAS		26	
MOR		19, 26, 38, 109	
N			
NWS		10, 32, 55, 60, 61, 110, 121	
O			
OFFSET		67, 71, 72, 74, 86, 111	
OPEN		54, 57, 65, 73, 89, 100	
P			
P12		101, 115	
PAR		65, 70	
PIN-фотодиод		21, 22	
Pt-100		113, 114	
PWC		43, 46, 111	
PWD10/20		10	
PWD12	9, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 80, 84, 89, 90, 91, 92, 94, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 111		
PWD22		15, 31, 32, 80, 118	
PWD22M		15	
PWH111		18, 117	
PWL111	24, 46, 82, 83, 115, 117, 118		
PWR111		18	

PWT11 18, 92, 94, 96

R

RAINCAP® 12, 16, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 42, 65, 69, 81, 85, 86, 89, 91, 103, 114, 115, 118

RELAY 49, 51, 52, 71, 72

RELAY ON DELAY 49, 71, 72

RESET 65, 87

ROSA 43, 44

RS-232 18, 43, 44, 47, 48, 54, 104, 108, 117

RS-485 43, 47, 48, 64, 108, 117

S

STA 23, 35, 54, 56, 60, 65, 81, 82, 91, 99, 101, 102, 111

SYNOP 122

T

TB22, 114

TCAL 81

TDRD 22

TIME 65, 87

TRB 36

V

Vaisala9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 26, 37, 40, 41, 47, 52, 55, 65, 85, 91, 102

VBB 114

VER 88

W

warnings 99

weather code 60, 61

WET 65, 67, 81, 85, 86

WMO 10, 30, 32, 55, 110

WPAR 53, 65, 66, 67

WSET 53, 56, 65, 66, 67, 103

Z

ZERO 56, 65, 81, 84, 85, 92

A

Аналоговый выход 65, 76, 108

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) 26

Б

безопасность 11, 12, 109

В

Видеографический 79

Видимость 10, 15, 49, 56, 71, 74, 77, 83, 108, 109

Г

гарантия 14

Д

Датчик дождя 12, 16, 18, 19, 41, 85, 89, 91, 115

датчик температуры 26, 113

датчик яркости фона 15

З

загрязнение 33, 35, 37, 38, 71, 74, 75, 82, 83, 84, 92, 109, 112, 113

Загрязнение 108

И

Идентификатор 54

Интервал передачи сообщений 61

Источник питания 108

К

калибровка 56, 65, 80, 83, 84, 89, 91, 92, 93, 94, 95, 103

Калибровка 18, 65, 81, 92

дождь 68

классы погоды 32

код погоды 29

Количество 68, 69

команды пользователя 55

Контроллер 18, 46, 94

Л

легкий туман 23, 33, 110

М

матовые стеклянные пластины 83, 92, 93

метеорологическая оптическая дальность 19

Н

набор для калибровки 91, 92

Накопление осадков 68, 70

номенклатура 9, 15

О

обратная связь 21, 22

обратное рассеяние 21, 22, 35, 36, 74, 83, 112

очистка 12, 18, 56, 84, 89, 90, 91

П

Параметры по умолчанию 66

пароль 70, 71, 72, 73

Передатчик 18, 36, 82, 83, 94, 118

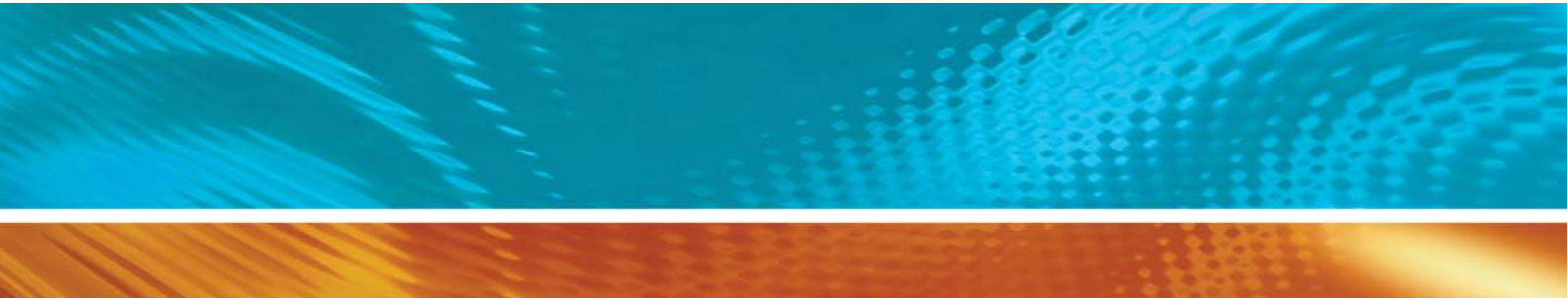
питание 14, 39, 45, 46, 50, 54, 100, 104, 105, 114

по умолчанию 26, 28, 30, 46, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 60, 62, 63, 68, 71, 73, 75, 76, 77, 83, 104, 118

поиск и устранение неисправностей 56, 81, 111

последовательная связь 47

Последовательность при работе	104	У	
предупреждения	33, 35, 54, 82, 91, 99	упаковочный лист	40
Приемник	18, 22, 36, 46, 82, 83, 94, 109	установка	13, 14, 39, 40, 42, 81, 91
пыль	23, 91, 122	Ц	
Р		ЦАП	71, 80
рассеяние	15, 16, 19, 21, 38, 58, 83, 92, 102, 109, 112	ЦПУ	21, 22, 100, 114, 118
С		Ч	
сигналы тревоги	33, 35, 48, 50, 53, 91, 101, 108	частота	13, 21, 22, 23, 26, 35, 39, 65, 74, 81, 83, 85, 111, 114
Сообщение 0	59	Чувствительность определения осадков	110
спецификации	42	Э	
суммарные осадки	65, 66	экран	42
Т		Экран	44
технические характеристики	10, 107	Электростатика	12, 13, 14, 91
Тип осадков	68	Я	
типы осадков	15	яркость	15, 24, 25, 65, 115
туман	21, 31, 33, 122		



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48,
Краснодар (861)203-40-90, Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,
Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

Единый адрес: vsa@nt-rt.ru

www.vaisala.nt-rt.ru